

**POLA TUMPANGSARI TANAMAN KACANG MERAH
(*Vigna angularis*) PADA TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS GRANOLA**

SKRIPSI

Oleh :
LYDIA HELEN



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG**

2018

**POLA TUMPANGSARI TANAMAN KACANG MERAH
(*Vigna angularis*) PADA TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS GRANOLA**

Oleh :
LYDIA HELEN
145040201111157

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
MINAT BUDIDAYA PERTANIAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S - 1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
MALANG**

2018

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan dosen pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi manapun, dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis ditunjukkan secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Agustus 2018

Lydia Helen



LEMBAR PERSETUJUAN

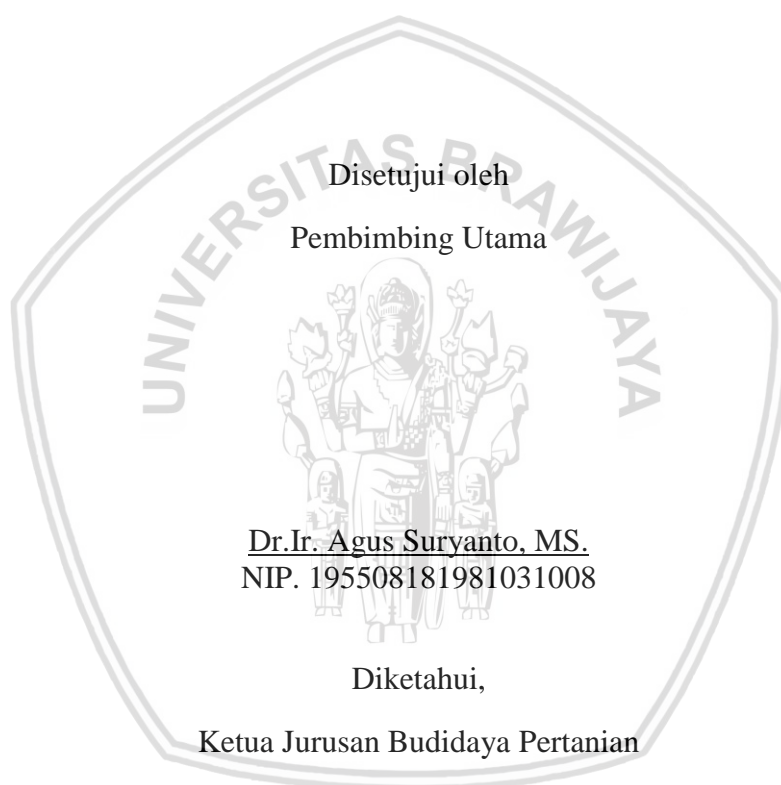
Judul penelitian : **Pola Tumpangsari Tanaman Kacang Merah (*Vigna angularis*) Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola**

Nama Mahasiswa : Lydia Helen

NIM : 145040201111157

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Budidaya Pertanian



Dr.Ir. Nurul Aini, MS.
NIP. 19560110121986012001

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

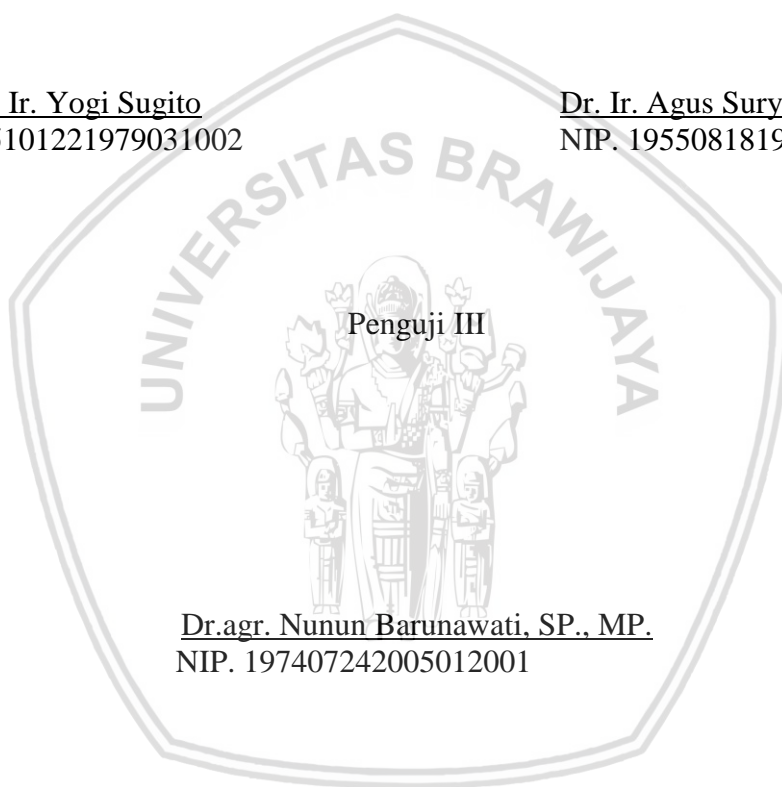
Prof. Dr. Ir. Yogi Sugito
NIP. 195101221979031002

Dr. Ir. Agus Suryanto, MS.
NIP. 195508181981031008

Penguji III

Dr.agr. Nunun Barunawati, SP., MP.
NIP. 197407242005012001

Tanggal Lulus :



RINGKASAN

Lydia Helen. 145040201111157. Pola Tumpangsari Tanaman Kacang Merah (*Vigna angularis*) Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola. Di bawah bimbingan Dr.Ir. Agus Suryanto, MS.

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman umbi yang kaya akan karbohidrat dan dapat digunakan sebagai bahan makanan pengganti makanan pokok. Kentang merupakan salah satu makanan pokok dunia karena berada pada peringkat ke tiga tanaman yang dikonsumsi masyarakat dunia setelah beras dan gandum (International Potato Center, 2013). Produksi kentang di Indonesia dari tahun 2011 sampai 2014 meningkat dari 955.488 ton ha⁻¹ hingga 1.347.845 ton ha⁻¹ namun menurun dari tahun 2014 ke 2015 menjadi 1.219.270 ton ha⁻¹ (Badan Pusat Statistik, 2016). Sasaran produksi kentang pada tahun 2015-2019 terus mengalami peningkatan (Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2015). Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kentang yaitu dengan memperhatikan pola tanam. Pola tanam tumpangsari merupakan salah satu pola tanam dengan memanfaatkan lahan seefisien mungkin dengan menanam tanaman budidaya lebih dari satu jenis tanaman dalam suatu lahan. Untuk meningkatkan produksi pada pola tanam tumpangsari, diperlukan pengaturan pertanaman yang baik, yaitu dengan mengatur jarak tanam atau populasi tanaman per satuan luas, dan pemilihan waktu tanam serta varietas tanaman yang tepat (Zamroni, 2003). Tumpang sari tanaman kacang merah pada kentang berguna memanfaatkan lahan semaksimal mungkin dan meningkatkan produksi pada tanaman kentang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan pada tanaman kentang (*S. tuberosum* L.) yang ditanam secara tumpangsari dengan tanaman kacang merah (*V. angularis*) dan mengetahui populasi dan waktu tanam kacang merah yang tepat dengan sistem tumpangsari dengan tanaman kentang untuk mendapatkan produksi kedua tanaman yang optimal. Hipotesis penelitian ini ialah penanaman kacang merah 4 minggu setelah tanam dengan populasi tinggi pada tanaman kentang akan menghasilkan produksi kedua tanaman yang tinggi.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2018. Di Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, Jawa Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi, timbangan analitik, *leaf area meter* (LAM), oven dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi bibit kentang (*S. tuberosum* L.) varietas Granola G2, benih kacang merah varietas Lokal, pupuk kandang ayam, pupuk urea (45% N), pupuk SP-36 (36% P₂O₅), pupuk KCL (60% K₂O), Fungisida Kloratonil 75% untuk menanggulangi jamur *Phytophthora infestans*, insektisida Klorpifirifos 200g/l dan Karbofuran 3%. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ialah Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan kontrol (Orthogonal Kontras) yang terdiri dari Petak utama dan Anak petak dengan 3 ulangan yaitu: K : Kontrol (Monokultur) ; Petak Utama : Saat tanam Tumpangsari Kacang Merah (S) : S1 : Bersamaan tanam, S2 : 2 minggu setelah tanam, S3 : 4 minggu setelah tanam; Anak Petak : Jarak Tanam Kacang Merah (P) : P1 : 70 cm x 90 cm, P2 : 70 cm x 60 cm, P3 : 70 cm x 30 cm. Pelaksanaan percobaan yaitu melakukan persiapan bibit, persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, dan panen. Penelitian menggunakan pengamatan destruktif, pengamatan panen, analisis pertumbuhan tanaman, dan NKL (Nisbah Kesetaraan Lahan). Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% yang

bertujuan untuk mengetahui pengaruh nyata antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) dengan taraf 5%.

Hasil uji Ortogonal kontras menunjukkan perlakuan tumpangsari menghasilkan nilai pertumbuhan dan hasil tanaman kentang yang lebih rendah dibandingkan perlakuan monokultur. Bobot umbi segar tanaman kentang pada perlakuan tumpangsari rata-rata menurun hingga $344,12 \text{ g tan}^{-1}$ dibanding perlakuan monokultur. Tumpangsari kacang merah dengan jarak tanam yang semakin rapat pada jarak $70 \times 30 \text{ cm}$ akan menurunkan bobot umbi tan^{-1} hingga $286,79 \text{ g}$ per tanaman. Interaksi perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah menghasilkan nilai jumlah umbi tertinggi pada perlakuan 2 MST dengan jarak $70 \times 60 \text{ cm}$ menghasilkan 15 umbi tan^{-1} dan terendah pada perlakuan bersamaan tanam dengan jarak $70 \times 30 \text{ cm}$ menghasilkan 7 umbi tan^{-1} . Perlakuan bersamaan tanam dan jarak tanam kacang merah $70 \times 30 \text{ cm}$ menghasilkan nilai pertumbuhan dan hasil panen kentang lebih rendah dibanding perlakuan yang lain. Hasil panen kacang merah tertinggi didapat dari perlakuan bersamaan tanam dan jarak tanam $70 \times 30 \text{ cm}$. Produktivitas lahan tumpangsari lebih tinggi dari pada monokultur karena pada semua perlakuan menunjukan nilai NKL > 1 . Nilai NKL tertinggi didapat pada perlakuan bersamaan tanam dan jarak tanam $70 \times 60 \text{ cm}$ dengan nilai 1,96.



SUMMARY

Lydia Helen. 145040201111157. Intercropping Pattern Red Bean Plants (*Vigna angularis*) on Potato Plants (*Solanum tuberosum* L.) Varieties of Granola. Supervised by Dr.Ir. Agus Suryanto, MS.

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is a tuber plant which is rich of carbohydrates and can be used as staple food replacement. The potato is one of the global staple foods because it is the third most consumed staple food in the world after rice and wheat (International Potato Center, 2013). Potato production in Indonesia increased from 955,488 ton/ha in 2011 to 1,347,845 ton/ha in 2014 but decreased between 2014 and 2015 to 1,219,270 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2016). Target of potato production is always increasing in 2015-2019 (Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2015). Among ways to increase the production of potatoes is the use of patterns of cultivation. The intercropping pattern is one of cropping patterns by utilizing the land as efficient as possible by planting more than one type of plant in a farm. To increase the production of intercropping pattern, a good planting arrangement is needed, by setting up trunks or plant population per unit area, and the selection of planting time and proper plant varieties (Zamroni, 2003). Red bean crop intercropping on potato land utilizing the land the most usefully and increasing the production of the potatoes. This research purpose to observes the growth on plants of potato (*S. tuberosum* L.) grown in intercropping with red bean plant (*V. angularis*) and to observes the population and the right planting time of red bean intercropping system with potato plants to get the optimal both plant production. The hypothesis of this research is that planting beans 4 weeks after planting with a high population on potato plant will produce a high crop production for both of the plants.

The research was conducted in February to June 2018 in Sumber Brantas village, Bumiaji, Batu city. Tools which are used in the research are meter rope stationery, analytic scales, ovens and cameras. The materials were used in the research are potatoes seed (*S. tuberosum* L.) varieties of Granola G4, seed red bean (*V. angularis*) varieties of Local, chicken manure, nitrogen fertilizer (in the form of urea: 45% N), phosphorus (in the form of SP-36:36% P₂O₅), potassium (KCL form: 60% K₂O), fungicide (Kloratonil) 75% to get rid of *Phytophthora infestans* fungus, insecticides Klorpifirifos 200 g/l and Karbofuran 3% to cope with pests at the time of the attack. This research used Split Plot Design with control (Orthogonal contrast) consisting of 2 factor:and 3 repeat K: control (Monoculture); Factor I: Red Bean Intercropping Planting Time (S): S1: planting Together, S2: 2 weeks after planting, S3: 4 weeks after planting; Factor II: Red Bean Plant With Plant Spacing (P): P1: 70 cm x 90 cm, P2: 70 cm x 60 cm, P3: 70 cm x 30 cm. In the experiment implementation consist of seed preparation, land preparation, planting, maintenance, and the harvest. This research has destructive observation, plant growth analysis, yield observation, and LER (Land Equivalent Ratio). The data analyzed using the analysis range (F test) on 5% level that aims to find out the real influence between treatments. If there is any real influence, it will be continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) on 5% level.

Orthogonal contrast test shows intercropping treatment resulted in lower growth and yield of potato crops than monoculture treatment. The weight of fresh potato tubers in the intercropping treatment on average decreased to 344,12 g per



plant compared to monoculture treatment. Intercropping of red beans with increasingly dense spacing with a distance of 70 x 30 cm will reduce the weight of tuber to 286,79 g of tub per plant. Treatment interaction at planting time and plant spacing of red beans resulted in the highest number of tuber values at 2 WAP treatment with plant spacing 70 x 60 cm is yielded 15 tub per plant and the lowest at planting together with plant spacing 70 x 30 cm is yielded 7 tuber per plant. The concurrent treatment of planting and plant spacing of red beans 70 x 30 cm resulted in lower growth rates and potato yields than other treatments. The highest yield of red beans was obtained from planting together and plant spacing 70 x 30 cm. Intercropping land productivity is higher than monoculture because at all treatments showed the value of $LER > 1$. The highest LER value was obtained at planting together and plant spacing of 70 x 60 cm with a value of 1.96.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pola Tumpangsari Tanaman Kacang Merah (*Vigna angularis*) Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola”**. Skripsi ini diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1).

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya, kepada Dr. Ir. Agus Suryanto, MS., selaku dosen pembimbing utama atas segala kesabaran, nasihat, arahan, dan bimbingannya kepada penulis. Ucapan terimakasih juga kepada Prof. Dr. Ir. Yogi Sugito selaku dosen penguji skripsi penulis atas segala arahan, nasihat dan bimbingannya kepada penulis, beserta seluruh dosen atas segala arahan, nasihat dan dibimbing selama perkuliahan kepada penulis. Serta kepada karyawan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya atas segala fasilitas dan bantuan yang diberikan. Penghargaan yang tulus penulis berikan kepada Orang tua, abang, kakak, orang terkasih, teman-teman, dan saudara-saudara yang bersedia dan selalu ada untuk mendoakan dan membantu penulis dalam menjalani skripsi penulis.

Skripsi ini masih ada kekurangan, karena itu diharapkan saran dan kritik untuk perbaikan penulisan skripsi ini.

Malang, Agustus 2018

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 April 1997 di Kota Bekasi, dan merupakan putri ke 4 dari bersaudara, dengan Ayah bernama Djawantar Sinurat, Ibu bernama Betty Sitompul, 3 orang saudara bernama Richard Christiasi Andrea Sinurat, Deasi Arisandi Sinurat, dan Holong Jabet Sinurat. Penulis memulai pendidikan di TK. Tunas Asri Bekasi (2001-2002) kemudian lanjut pendidikan dasar di SD Negeri Teluk Pucung VI Bekasi (2002-2008) lalu melanjutkan ke SMP Mutiara 17 Agustus Bekasi (2008-2011) kemudian meneruskan sekolah ke SMA Negeri 2 Bekasi (2011-2014). Penulis menjadi Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang pada tahun 2014 melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya penulis aktif di organisasi UKMK Christian Community FP UB menjadi pengurus di bagian Koordinator Acara (2015-2016), dan menjadi Majelis (2016-2018), dan juga aktif dalam beberapa kepanitiaan di Christian Community FP, dan pernah menjadi salah satu anggota Teater Tabut UAKK Universitas Brawijaya.

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Hipotesis	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Kentang	3
2.2 Tanaman Kacang Merah	5
2.3 Tumpangsari	7
3. BAHAN DAN METODE	9
3.1 Tempat dan Waktu	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Pelaksanaan Percobaan	9
3.5 Pengamatan Percobaan	12
3.6 Analisa Data	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil	15
4.2 Pembahasan	26
5. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	32

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Gizi yang Terkandung pada Kacang Merah	7
2	Jenis Tanaman Tumpang Sari	8
3	Kebutuhan Pupuk Per Satuan Percobaan	11
4	Grade Umbi Kentang.....	13
5	Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	15
6	Rerata Jumlah Daun pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	16
7	Rerata Luas Daun pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	17
8	Rerata Indeks Luas Daun pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	19
9	Rerata Tebal Daun pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	20
10	Rerata Jumlah Umbi per tanaman pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	21
11	Rerata Bobot Umbi per Tanaman pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	22
12	Rerata Bobot Segar Umbi Panen per m ² pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	23
13	Rerata Panen Kacang Merah pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah	24
14	Analisis Pertumbuhan Tanaman (Crop Growth Rate) pada Umur 42 dan 98 hst Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah.....	25
15	Hasil Perhitungan NKL (Nisbah Kesetaraan Lahan)	25
Lampiran		
6	Deskripsi Tanaman Kentang Varietas Granola	37
7	Deskripsi Tanaman Kacang Merah Varietas Lokal	38
8	Analisa Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman Kentang	39
9	Analisa Sidik Ragam Rerata Jumlah Daun Tanaman Kentang.....	41
10	Analisa Sidik Ragam Rerata Luas Daun Tanaman Kentang.....	43
11	Analisa Sidik Ragam Rerata Indeks Luas Daun Tanaman Kentang	45
12	Analisa Sidik Ragam Rerata Tebal Daun Tanaman Kentang	47
13	Analisa Sidik Ragam Jumlah Umbi Per Tanaman	49
14	Analisa Sidik Ragam Bobot Umbi Per Tanaman.....	49
15	Analisa Sidik Ragam Bobot Segar Umbi (m ²).....	49

16	Analisa Sidik Ragam Rerata Berat Biji Pertanaman	50
17	Analisa Sidik Ragam Rerata Jumlah Polong Pertanaman	50
18	Analisa Sidik Ragam Rerata Hasil Panen Kacang Merah.....	50
19	Analisa Sidik Ragam Rerata CGR Kentang.....	51



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1	Pertumbuhan Tanaman Kentang	4
	Lampiran	
1	Denah Petak Percobaan	32
2	Denah Pengambilan Contoh Tanaman Kentang Monokultur	33
3	Denah Pengambilan Contoh Tanaman Kentang Tumpangsari Kacang Merah Jarak 70 cm x 90 cm	34
4	Denah Pengambilan Contoh Tanaman Kentang Tumpangsari Kacang Merah Jarak 70 cm x 60 cm	35
5	Denah Pengambilan Contoh Tanaman Kentang Tumpangsari Kacang Merah Jarak 70 cm x 30 cm	36
20	Keragaan Umbi Kentang Saat Panen 100 hst pada Perlakuan Kon trol dan Berbagai Perlakuan pada Ulangan 1	52
21	Keragaan Umbi Kentang Saat Panen 100 hst pada Perlakuan Kon trol dan Berbagai Perlakuan pada Ulangan 2	53
22	Keragaan Umbi Kentang Saat Panen 100 hst pada Perlakuan Kon trol dan Berbagai Perlakuan pada Ulangan 3	54
23	Penampilan Tanaman Kentang Per Perlakuan	55
24	Keadaan Lahan Tanaman Kentang pada Tiap petak Percobaan pa- da umur 84 hst	56

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman umbi yang kaya akan karbohidrat dan dapat digunakan sebagai bahan makanan pengganti makanan pokok. Kentang merupakan salah satu makanan pokok dunia karena berada pada peringkat ke tiga tanaman yang dikonsumsi masyarakat dunia setelah beras dan gandum (International Potato Center, 2013). Tanaman kentang (*S. tuberosum* L.) menghasilkan umbi sebagai komoditas sayuran yang dikembangkan dan berpotensi untuk dipasarkan di dalam negeri maupun diekspor. Tanaman kentang merupakan salah satu tanaman penunjang program diversifikasi pangan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Produksi kentang di Indonesia dari tahun 2011 sampai 2014 meningkat dari 955.488 ton ha⁻¹ hingga 1.347.845 tonha⁻¹ namun menurun dari tahun 2014 ke 2015 menjadi 1.219.270 tonha⁻¹ (Badan Pusat Statistik, 2016). Kentang merupakan salah satu yang mengalami laju pertumbuhan produksi yang terkecil pada periode tahun 2010 sampai 2014 yang pertumbuhan dibawah 4,13% pertahun dan sasaran produksi kentang pada tahun 2015-2019 terus mengalami peningkatan (Kementrian Pertanian Republik Indonesia, 2015). Salah satu cara untuk meningkatkan produksi kentang yaitu dengan memperhatikan pola tanam.

Pola tanam dalam budidaya tanaman penting untuk diperhatikan karena mempengaruhi pertumbuhan tanaman budidaya, salah satu pola tanam yaitu pola tanam tumpangsari. Pola tanam tumpangsari merupakan salah satu pola tanam dengan memanfaatkan lahan seefisien mungkin dengan menanam tanaman budidaya lebih dari satu jenis tanaman dalam suatu lahan. Tumpangsari juga merupakan salah satu bentuk dari program intensifikasi pertanian alternatif yang tepat untuk memperoleh hasil pertanian yang optimal (Prasetyo, Entang Inorah Sukardjo dan Hesti Pujiwati, 2009). Beberapa keuntungan dari sistem ini adalah efisiensi penggunaan air dan lahan, dan peningkatan pendapatan total pada sistem usaha tani. Pola tanam tumpangsari dalam meningkatkan produksi diperlukan pengaturan pertanaman yang baik, yaitu dengan mengatur jarak tanam atau populasi tanaman per satuan luas, dan pemilihan waktu tanam serta varietas tanaman yang tepat (Zamroni, 2003).

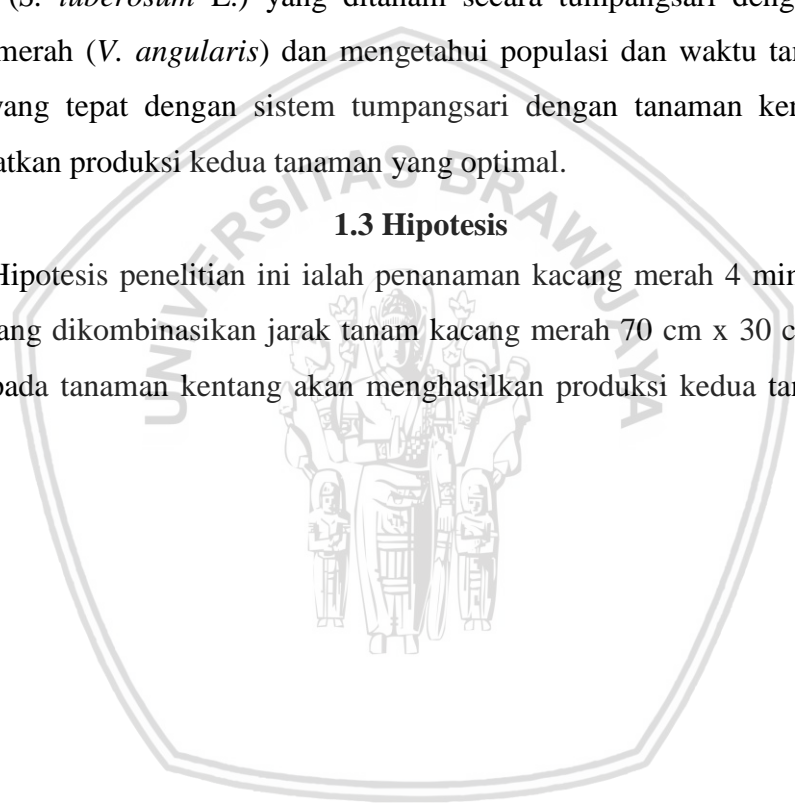
Kacang merah merupakan salah satu tanaman legum yang dapat menyumbangkan unsur hara pada tanah dan tanaman sekitar. Tumpangsari tanaman kacang merah pada kentang berguna memanfaatkan lahan semaksimal mungkin dan meningkatkan produksi pada tanaman kentang. Selain meningkatkan produksi pada tanaman kentang, tanaman kacang merah sebagai tumpang sari juga berguna untuk meningkatkan produksi dari suatu lahan.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan pada tanaman kentang (*S. tuberosum* L.) yang ditanam secara tumpangsari dengan tanaman kacang merah (*V. angularis*) dan mengetahui populasi dan waktu tanam kacang merah yang tepat dengan sistem tumpangsari dengan tanaman kentang untuk mendapatkan produksi kedua tanaman yang optimal.

1.3 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini ialah penanaman kacang merah 4 minggu setelah tanam yang dikombinasikan jarak tanam kacang merah 70 cm x 30 cm (populasi tinggi) pada tanaman kentang akan menghasilkan produksi kedua tanaman yang tinggi.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kentang

Tanaman Kentang *S. tuberosum* L. ialah tanaman kelompok herba, yaitu tanaman pendek yang tidak memiliki kayu dan tumbuh baik pada iklim yang sejuk, di dataran tinggi, dan di daerah yang beriklim tropis. Tanaman kentang adalah tanaman dikotil, bersifat semusim, berbentuk semak. Tanaman ini merupakan tanaman dari suku Solanaceae yang mempunyai umbi yang bisa dikonsumsi. Kentang merupakan satu-satunya sayuran umbi yang kaya akan vitamin C. Akan tetapi, tingginya kandungan vitamin C juga menyebabkan umbi kentang sangat mudah mengalami pencoklatan (*browning*). Selain dimanfaatkan sebagai sayuran, kentang dapat pula dimanfaatkan untuk keperluan lain. Umbi kentang dapat digunakan sebagai obat luka bakar. Selain itu, umbi kentang dapat dijadikan pengganti nasi karena umbi kentang merupakan salah satu sumber karbohidrat yang rendah kalori (Zulkarnain, 2013).

Difly (2011) mengemukakan bahwa, umbi kentang berasal dari Amerika Selatan dan menjadi salah satu makanan pokok yang penting di Eropa. Bentuk bunga komoditi ini tergolong pada bunga sempurna dan tersusun secara majemuk. Ukurannya cukup besar, berwarna putih dan memiliki diameter rata-rata sekitar 3 cm. Klasifikasi botani kentang sebagai berikut: Divisi: Magnoliophyta, Class: Magnoliopsida, Ordo: Solanales, Famili: Solanaceae, Genus: Solanum, Species: *Solanum tuberosum* L.

Tanaman kentang (*S. tuberosum* L.) menghendaki iklim dengan suhu udara dingin dan lembab. Lingkungan yang mendukung pertumbuhan kentang secara optimal meliputi faktor-faktor ekologi berupa tanah dan iklim yang sesuai untuk budidaya tanaman kentang yaitu kentang menghendaki tanah-tanah lempung berpasir, lempung, lempung liat berpasir atau tanah-tanah gambut dengan kedalaman 60-100 cm, untuk produksi dengan kuantitas dan kualitas tinggi. Tanah gembur dengan drainase yang baik dengan pH 5,0-6,5 sangat cocok untuk budidaya tanaman kentang. Perkecambahan pada umbi kentang sangat dipengaruhi oleh suhu tanah. Apabila suhu tanah kurang dari 12°C maka pertumbuhan kecambah akan sangat lambat. Pembentukan umbi akan berkurang bila suhu tanah berada di atas 20°C, bahkan umbi tidak akan berbentuk sama sekali

bila suhu tanah berada di atas 29°C. Berdasarkan kebutuhan akan keadaan iklim, kentang termasuk tanaman subtropis. Di daerah tropis, seperti di Indonesia, kentang diusahakan di dataran tinggi dengan iklim yang identik dengan kondisi subtropis, yaitu ketinggian paling optimum 1.000-2.000 m dpl (Zulkarnain, 2013). Diwa, Meksy, Anna, (2015) mengemukakan bahwa tanaman kentang memerlukan curah hujan rata-rata 1500 mm/tahun. Lama penyinaran matahari penuh yang dibutuhkan adalah 9-10 jam dengan intensitas cahaya rendah, dengan kelembapan 80-90%. Tanaman kentang sangat peka terhadap air, sehingga penanamannya dianjurkan pada akhir musim hujan. Tanaman kentang juga rentan terhadap kekeringan, sehingga perlunya pengairan yang efisien pada tanaman kentang.

Tanaman kentang diperbanyak dengan umbi, ditanam setelah umbi bertunas, dan dipanen saat berumur 3-4 bulan bergantung pada varietasnya. Karakter pertumbuhan tanaman kentang berbeda dengan tanaman lainnya, adapun beberapa tahapan pertumbuhan tanaman kentang (Gambar 1).



Keterangan :

- I. Tahap Pertumbuhan mata tunas pada umbi bibit
- II. Tahap pertumbuhan vegetatif
- III. Tahap inisiasi umbi
- IV. Tahap pengisian umbi
- V. Tahap pematangan umbi

Gambar 1. Pertumbuhan Tanaman Kentang (Patterson, 2013)

Sistem tanam tanaman kentang dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu monokultur dan tumpangsari. Pada sistem tanam monokultur, kentang ditanam tidak bersamaan dengan tanaman lainnya. Sedangkan pada sistem tanam tumpangsari, tanaman kentang ditanam berselang dengan tanaman lainnya. Adapun tanaman lain yang biasa ditanam dengan sistem tumpangsari pada tanaman kentang adalah tanaman seledri dan bawang daun (Diwa *et al*, 2015).

2.2 Tanaman Kacang Merah

Kacang merah (*Vigna angularis*) merupakan salah satu sayuran yang dapat dijadikan alternatif dalam memenuhi kebutuhan sayuran penduduk dunia yang terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk (Setiawati, Oman, dan Shindy, 2010). Tanaman kacang merah bukan merupakan tanaman asli Indonesia. Tanaman ini berasal dari Meksiko Selatan, Amerika Selatan dan Dataran Cina. Selanjutnya tanaman tersebut menyebar ke negara lain seperti Indonesia, Malaysia, Karibia, Afrika Timur dan Afrika Barat. Di Indonesia, daerah yang banyak ditanami kacang merah adalah Lembang Bandung, Pacet Cipanas, Kota Batu Jawa Timur, dan Pulau Lombok (Astawan, 2009).

Dalam klasifikasi tanaman kacang merah termasuk ke dalam kelas Magnoliophyta atau tumbuhan berkeping dua dan termasuk ke dalam famili fabaceae atau suku polong-polongan. Klasifikasi kacang merah adalah sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Sub kingdom: Tracheobionta, Super Divisi: Spermatophyta, Divisi: Magnoliophyta, Kelas: Magnoliopsida (berkeping dua atau dikotil), Sub kelas: Rosidae, Ordo: Fabales, Famili: Fabaceae, Genus: *Vigna*, Spesies: *Vigna angularis* (wild.) (Fachruddin, 2000). Kacang merah ialah jenis kacang-kacangan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan sayuran. Tanaman kacang merah membutuhkan teknik budidaya yang sama dengan tanaman kedelai maupun tanaman kacang hijau dan dapat ditanam pada dataran menengah sampai dataran tinggi (Salli, 2015). Biji kacang merah berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih. Oleh karena itu, dalam kehidupan sehari-hari kacang ini disebut kacang merah. Tanaman kacang merah termasuk tanaman semusim berbentuk perdu. Susunan daunnya merupakan daun majemuk dengan tiga helai daun berbentuk segitiga pada tiap tangkai daunnya. Bunganya merupakan bunga sempurna sehingga bersifat menyerbuk sendiri. Polong berwarna hijau dengan bentuk lurus memanjang (Fachruddin, 2000). Polong yang berwarna hijau adalah tanaman kacang merah yang masih muda, semakin panjang umur tanaman kacang merah, polong kacang merah berubah menjadi berwarna kemerahan hingga kecoklatan.

Tanaman kacang merah umumnya dikonsumsi dalam bentuk biji. Kacang merah merupakan sumber protein dan fosfor kedua tertinggi dari semua jenis

kacang-kacangan yang ada di Indonesia, seperti kacang gude, kacang hijau, kacang kedele, dan lain-lain (Kawulusan, 2014). Biasanya yang dimanfaatkan dari tanaman kacang merah adalah bijinya. Biji kacang merah merupakan bahan makanan yang mempunyai energi tinggi dan sekaligus sumber protein nabati yang potensial, adapun gizi yang terkandung pada kacang merah (Tabel 1).

Tabel 1. Kandungan Gizi Kacang Merah (Astawan, 2009)

Zat Gizi	Kadar per 100 g
Protein	22,3 g
Karbohidrat	61,2 g
Lemak	30 g
Vitamin A	0,5 SI
Thiamin/vitamin B1	0,2 mg
Riboflavin/ vitamin B2	2,2 mg
Niacin	260 mg
Fosfor	410 mg
Besi	5,8 mg
Mangan	195 mg
Tembaga	0,95 mg
Natrium	15 mg

Tanaman kacang merah dapat tumbuh baik di daerah dataran tinggi yang bersuhu rendah dengan ketinggian antara 1.400 – 2.000 m diatas permukaan laut. Suhu yang dibutuhkan tanaman kacang merah untuk tumbuh sekitar 16°C -27°C dengan curah hujan rata-rata 1.500 mm per tahun. Tanaman kacang merah dapat tumbuh dengan baik pada lahan yang memiliki pH antara 6,0-6,8 dengan sistem drainase yang baik (Putri, 2016). Tanaman kacang merah mempunyai jumlah bintil dan kemampuan memfiksasi nitrogen cukup baik. Oleh karena itu, tanaman kacang merah mempunyai peluang dikembangkan di Indonesia dan dapat ditanam secara tumpangsari (Salli, 2015).

2.3 Pola Tanam Tumpangsari

Tumpangsari merupakan sistem penanaman dengan menanam lebih dari satu jenis tanaman pada suatu lahan pada waktu yang sama. Budidaya tumpangsari dapat mengefisiensikan waktu, tempat dan tenaga kerja. Rifai, Ahmad, Seno Basuki, dan Budi Utomo, (2014) mengungkapkan bahwa tanam secara tumpangsari mempunyai empat aspek pengelolaan, yaitu pengelolaan jarak tanam dan pola tanam, pengelolaan populasi tanaman, pengelolaan waktu yang

tepat, dan pengelolaan pemupukan. Pola tanam tumpangsari dapat memproduksi hasil dari satu lahan lebih maksimal, karena hasil produksi lebih dari satu tanaman. Sistem tanam tumpangsari merupakan sistem budidaya tanaman yang dapat meningkatkan produksi lahan.

Sistem tanam tumpangsari mempunyai banyak keuntungan yang tidak dimiliki pada pola tanam monokultur. Beberapa keuntungan pada pola tumpangsari antara lain: akan terjadi peningkatan efisiensi (tenaga kerja, pemanfaatan lahan maupun penyerapan sinar matahari), populasi tanaman dapat diatur sesuai yang dikehendaki, dalam satu areal diperoleh produksi lebih dari satu komoditas, tetap mempunyai peluang mendapatkan hasil manakala satu jenis tanaman yang diusahakan gagal, dan kombinasi beberapa jenis tanaman dapat menciptakan stabilitas biologis sehingga dapat menekan serangan hama dan penyakit serta mempertahankan kelestarian sumber daya lahan dalam hal ini kesuburan tanah (Turmudi, 2002). Keuntungan sistem tumpang sari legum akan memelihara tanah karena adanya fiksasi nitrogen, dapat menekan pertumbuhan gulma, mengurangi resiko kegagalan akibat kekeringan, hama dan penyakit, mengoptimalkan produksi pada lahan sempit sehingga dapat membantu petani mengatasi kekurangan lahan, serta peningkatan gizi masyarakat karena produksi dari bermacam macam tanaman (Salli, 2015).

Tidak semua jenis tanaman dapat ditanam secara tumpangsari, berikut adalah beberapa tanaman yang sesuai dan tidak sesuai ditumpangsarikan dengan tanaman utama (Tabel 2).

Tabel 2. Jenis Tanaman Tumpangsari(Jeavons, 2012)

Jenis Tanaman	Sesuai	Tidak Sesuai
Kacang-kacangan	Kentang, wortel, timun kubis, callalili, dan tanaman sayuran herba lainnya	Bawang merah, bawang putih, daun bawang
Wortel	Daun bawang, bawang merah, rosemary, tomat	Dill
Kentang	Jagung, kacang kacangan, kubis, terong	Labu, mentimun, squash, raspberry
Tomat	Daun bawang, bawang merah, asparagus, marigold, nasturtium	Kohirabi, kentang, adas, kubis

Cara mengetahui keberhasilan budidaya tanaman tumpangsari yaitu dengan menghitung Nilai Kesetaraan Lahan, menurut Sutrisna, Nana, Suwalan Sastraatmadja, dan Iskandar Ishaq (2005) Nilai kesetaraan lahan (NKL) adalah jumlah nisbah hasil antara tanaman yang ditumpangsarikan terhadap hasil tanaman yang ditanam secara monokultur. NKL merupakan salah satu cara untuk menghitung produktivitas lahan dari dua atau lebih tanaman yang ditumpangsarikan. Jika hasil penjumlahan nisbah lebih dari satu, berarti produktivitas dari tumpangsari lebih tinggi dari pada monokultur.



3. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juni 2018. Di Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, Jawa Timur pada ketinggian tempat 1720 mdpl. Curah hujan rata-rata 1807 mm/tahun dengan suhu rata-rata harian 18°C, dan jenis tanah Andisol.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi, meteran, timbangan analitik, *leaf area meter* (LAM), amplop kertas, oven dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi bibit kentang (*S. tuberosum* L.) varietas Granola G2, benih kacang merah varietas Lokal, pupuk kandang ayam, pupuk urea (45% N), pupuk SP-36 (36% P₂O₅), pupuk KCL (60% K₂O), Fungisida Kloratonil 75% untuk menanggulangi jamur *Phytophthora infestans*, insektisida Klorpifirifos 200g/l dan Karbofuran 3%.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ialah Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan kontrol (Ortogonal Kontras) yang terdiri dari petak utama dan anak petak dengan 3 ulangan yaitu:

K : Kontrol (Monokultur)

Petak Utama: Saat tanam Tumpangsari Kacang Merah (S) :

S1 : Bersamaan tanam

S2 : 2 minggu setelah tanam

S3 : 4 minggu setelah tanam

Anak Petak: Jarak Tanam Kacang Merah (P) :

P1 : 70 cm x 90 cm (20 tanaman)

P2 : 70 cm x 60 cm (28 tanaman)

P3 : 70 cm x 30 cm (60 tanaman)

3.4 Pelaksanaan Percobaan

3.4.1 Persiapan Bibit

Bibit kentang yang digunakan dalam penelitian yaitu berasal dari umbi kentang (*S. tuberosum* L.) varietas Granola G2, umbi yang digunakan sebagai bibit yang ditanam dipilih dari umbi yang sehat yang tidak terserang hama dan

penyakit, sudah melewati masa dormansi, memiliki bobot ± 30 g dan Benih kacang merah yang digunakan ialah varietas Lokal.

3.4.2 Persiapan Lahan

Persiapan lahan dimulai dengan menentukan luas lahan yang akan digunakan untuk penelitian, yaitu seluas 737,3 m² dengan rincian panjang 36,5 m dan lebar 20,2 m. Setelah menghitung luas lahan yang akan digunakan, yaitu mempersiapkan lahan, dengan melakukan pembersihan lahan, membersihkan sisa tanaman dan gulma yang tumbuh pada lahan. Setelah melakukan pembersihan pada lahan melakukan penggemburan tanah dengan cara tanah dibalik. Setelah melakukan pembersihan dan penggemburan tanah yaitu melakukan kegiatan pemetakan yang diawali dengan menentukan 3 ulangan, lalu membuat 30 petak percobaan berbentuk persegi panjang dengan panjang 5,4 m dengan lebar 3 m (Lampiran 1). Kemudian membuat lubang tanam dengan ukuran panjang baris 5,1 m dengan 4 baris tanam. Lubang tanam berbentuk parit sedalam 15-20 cm dan jarak antar tanaman kentang adalah 30 cm dan jarak antar barisan tanaman adalah 70 cm (Lampiran 2), jarak antar tanaman kacang merah sesuai perlakuan yaitu 70 x 90 cm (Lampiran 3), 70 x 60 cm (Lampiran 4), dan 70 x 30 cm (Lampiran 5). Setelah memberikan pupuk organik pada lubang tanam dengan dosis 20 ton ha⁻¹, pupuk organik yang diberikan ialah pupuk kotoran ayam dengan cara disebar rata diseluruh lubang tanam.

3.4.3 Penanaman

Bibit kentang ditanam pada lubang tanam yang sudah diberi pupuk kotoran ayam, masing-masing lubang ditanam satu umbi bibit dengan posisi bibit dalam penanaman tunas menghadap ke atas, pada perlakuan tumpangsari dengan kacang merah, tanam benih kacang merah disela tanaman kentang sesuai dengan jarak pada perlakuan.

3.4.4 Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan pada tanaman kentang meliputi pengairan, penyiangan dan pembumbunan, dan pemupukan.

3.4.4.1 Pengairan

Pengairan harus dilakukan secara rutin untuk menjaga kelembaban pada tanah, penyiraman pada tanaman kentang dapat dilakukan 2-3 hari sekali untuk menjaga tanah agar tidak terlalu kering. Penyiraman dapat dilakukan pagi dan atau sore hari.

3.4.4.2 Penyiangan dan pembumbunan

Penyiangan dilakukan segera setelah terlihat adanya pertumbuhan rumput, bila selesai kegiatan ini akan dilanjutkan dengan pembumbunan. Cara menyiangi adalah mencabuti atau membersihkan rumput dengan tangan. Kegiatan pembumbunan pada kentang dilakukan pada saat umur kentang 21 dan 45 hari setelah tanam pengaplikasiannya dengan cara menimbun bedengan kentang dari tanah samping bedengan. Tujuan dari pembumbunan kentang ialah meninggikan bedengan agar tanaman kentang tidak mudah roboh serta mengurangi pertumbuhan gulma di sekitar tanaman.

3.4.4.3 Pemupukan

Pemupukan dilakukan sesuai jenis, waktu dan dosis. Pupuk diberikan saat awal tanam dan pupuk susulan. Pupuk susulan diberikan saat setelah penyiangan yaitu 21 dan 45 hari setelah tanam. Pemberian pupuk susulan dilakukan dengan cara ditugal pada jarak 10 cm dari batang tanaman. Pupuk diberikan sesuai dosis dan kebutuhan tanaman kentang di areal penelitian, pupuk yang diberikan yaitu pupuk anorganik dengan dosis 150 kg N ha^{-1} , $200 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$, $150 \text{ kg K}_2\text{O ha}^{-1}$ untuk pemenuhan dosis tersebut diberikan pupuk Urea (46% N) sebanyak 326 kg ha^{-1} , SP-36 (36% P_2O_5) sebanyak 555 kg ha^{-1} , dan KCl (60% K_2O) sebanyak 250 kg ha^{-1} . Kebutuhan pupuk selama satu musim per satuan percobaan disajikan dalam tabel berikut (Tabel 3).

Tabel 3. Kebutuhan Pupuk Per Satuan Percobaan ($16,2 \text{ m}^2$)

Jenis Pupuk	Total pupuk	Pemupukan Dasar	21 hst	45 hst
Pupuk Kandang (Kotoran Ayam)	32,4 kg	32,4 kg	-	-
Urea (46% N)	527 g	105 g	211 g	211 g
SP-36 (36 % P_2O_5)	899 g	899 g	-	-
KCl (K_2O)	405 g	405 g	-	-

3.4.5. Panen

Panen dilakukan pada umur 100 hari setelah tanam. Tanaman kentang dipanen setelah bagian atas tanaman kentang yaitu batang dan daun menguning dan rontok, serta kulit umbi sudah tidak mengelupas. Pemanenan dilakukan secara manual dengan mencabut seluruh bagian tanaman hingga bagian akar dan umbi. Panen kacang merah dilakukan saat 90 hari setelah tanam, tanaman kacang merah dipanen saat seluruh daun tanaman menguning dan polong merah hingga kecoklatan dan mengering

3.5 Pengamatan Percobaan

Penelitian menggunakan pengamatan destruktif, pengamatan panen, dan analisis pertumbuhan tanaman.

3.5.1 Pengamatan destruktif

Pengamatan destruktif dilakukan pada tanaman kentang saat tanaman berumur 42 hari setelah tanam dengan interval pengamatan 14 hari sekali yaitu pada umur 42, 56, 70, 84, dan 98 hari setelah tanam. Pengamatan destruktif meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm), dihitung dari permukaan tanah sampai ujung titik tumbuh.
2. Jumlah daun per tanaman, dihitung dengan cara menghitung daun yang telah membuka sempurna.
3. Luas Daun (cm^2), dihitung seluruh luas daun per tanaman dengan menggunakan LAM (Leaf Area Meter)
4. Indeks Luas Daun (ILD), didefinisikan sebagai besarnya luas daun per unit luas tanah yang dinaungi oleh daun-daun tersebut.

$$\text{LAI} = \frac{\text{LA}}{\text{GA}}$$

Keterangan :

LA = Luas Daun,

GA = Luas tanah yang ternaungi (dihitung berdasarkan jarak tanam)

5. Tebal daun, hasil bagi luas daun dengan berat daun

$$\text{SLA} = \frac{\text{LA}}{W}$$

Keterangan :

SLA : Spesifik Leaf Area

W : Berat Daun

LA : Luas Daun

3.5.2 Panen

Komponen hasil tanaman kentang dan kacang merah saat panen meliputi:

a. Kentang :

1. Bobot umbi (g), ditimbang seluruh umbi yang terbentuk
2. Jumlah umbi tiap tanaman (buah), dihitung seluruh jumlah umbi yang terbentuk
3. Panen (ton ha^{-1}), meliputi perhitungan seluruh umbi yang terbentuk.

Tabel 4. Grade Umbi Kentang

Kelas	Ukuran (gram)	Jenis Umbi
A	>300	Sangat Besar
B	101 – 300	Besar
C	51 – 100	Sedang
D	<51	Kecil

b. Kacang Merah :

1. Berat biji per tanaman, menimbang seluruh biji per tanaman
2. Jumlah polong tiap tanaman (buah), menghitung jumlah polong
3. Hasil panen (kgm^{-2}), meliputi perhitungan seluruh biji dan didasarkan pada berat biji.

3.5.3 Analisis Pertumbuhan Tanaman

Analisis pertumbuhan tanaman yang dilakukan ialah CGR (Crop Growth Rate) atau laju pertumbuhan tanaman, yaitu laju penambahan bobot kering total tanaman per satuan waktu per luas lahan. CGR dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{CGR} = \frac{W_2 - W_1}{(T_2 - T_1) \times \text{Luas Lahan}} \text{ g}^{-1} \text{ m}^2 \text{ hari}^{-1}$$

3.5.4 Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL)

Menghitung peningkatan produksi lahan yang dihasilkan dalam penelitian ini, digunakan rumus sebagai berikut (Soejono, 2004):

$$\text{NKL} = \frac{HA_1}{HA_2} + \frac{HB_1}{HB_2}$$

Keterangan :

HA1 = Hasil jenis tanaman A yang ditanam secara tumpang sari.

HB1 = Hasil jenis tanaman B yang ditanam secara tumpang sari.

HA2 = Hasil jenis tanaman A yang ditanam secara monokultur.

HB2 = Hasil jenis tanaman B yang ditanam secara monokultur.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) dengan taraf 5% yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh nyata antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruhnya, maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pengamatan Destruktif

1. Tinggi Tanaman

Hasil data analisis ragam (Lampiran 8) pada pengamatan tinggi tanaman menunjukkan tidak ada pengaruh nyata antar berbagai perlakuan, perlakuan saat tanam, dan perlakuan jarak tanam serta tidak terdapat interaksi antara saat tanam dan jarak tanam pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst) terhadap tinggi tanaman kentang. Menurut uji ortogonal kontras menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur tanaman kentang dan perlakuan tumpangsari tanaman kentang dengan tanaman kacang merah, pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst). Data rerata tinggi tanaman kentang monokultur dan tanaman kentang tumpangsari kacang merah dengan perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah berbeda disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Tinggi Tanaman (cm) pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	42 hst	56 hst	70 hst	84 hst	98 hst
Monokultur	36,75 A	41,50 A	44,00 A	45,50A	48,00A
Tumpangsari	37,05A	40,94A	41,77A	43,00A	41,22 A
Saat Tanam					
Bersamaan Tanam	39,08	40,67	42,00	42,83	40,30
2 MST	38,08	42,17	42,33	43,50	42,00
4 MST	34,00	40,00	41,00	42,67	36,66
Jarak Tanam					
70 cm x 90 cm	38,41	41,67	41,83	43,50	33,77
70 cm x 60 cm	36,33	40,50	42,50	43,17	42,33
70 cm x 30 cm	36,41	40,67	41,00	42,33	38,66

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data pada Tabel 5 menunjukkan tinggi tanaman dari semua perlakuan tumpangsari saat tanam dan jarak tanam, tidak berbeda. Data pada semua umur (42, 56, 72, 84, 98 hst) pada berbagai perlakuan saat tanam dan jarak tanam yang berbeda menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata pada tinggi tanaman kentang.

2. Jumlah Daun

Data analisis ragam (Lampiran 9) pada pengamatan jumlah daun menunjukkan terdapat pengaruh nyata antar berbagai perlakuan pada umur 84 hst terhadap jumlah daun tanaman kentang. Pada perlakuan saat tanam kacang merah menunjukkan tidak ada pengaruh nyata pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst) terhadap jumlah daun tanaman kentang. Pada perlakuan jarak tanam kacang merah terdapat pengaruh nyata pada umur 84, dan 98 hst terhadap jumlah daun tanaman kentang. Pada perlakuan tumpangsari, tidak terdapat interaksi antara saat tanam dan jarak tanam tanaman kacang merah terhadap jumlah daun tanaman kentang. Uji ortogonal kontras menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur tanaman kentang dan perlakuan tumpangsari tanaman kentang dengan tanaman kacang merah, pada umur 42 hst dan 98 hst. Data rerata jumlah daun tanaman kentang monokultur dan tanaman kentang tumpangsari kacang merah dengan perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah yang berbeda disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun per tanaman pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	Jumlah Daun tan ⁻¹				
	42 hst	56 hst	70 hst	84 hst	98 hst
Monokultur	31,00 B	35,00A	35,00A	21,00 A	19,33B
Tumpangsari	23,19 A	26,70 A	31,15 A	22,52A	9,52 A
Saat Tanam					
Bersamaan Tanam	21,88	21,88	30,66	20,44	8,66
2 MST	24,66	29,44	30,66	21,33	10,22
4 MST	23,00	28,66	32,11	25,77	9,66
Jarak Tanam					
70 cm x 90 cm	22,33	28,66	38,55	27,66 b	10,11 ab
70 cm x 60 cm	24,66	26,11	31,22	22,33 ab	15,55 b
70 cm x 30 cm	22,55	25,22	23,66	17,55 a	2,88 a

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam.

Data Tabel 6 diatas menunjukkan perbedaan pada jumlah daun tanaman kentang dengan perlakuan monokultur lebih tinggi dari pada tanaman kentang dengan perlakuan tumpangsari pada umur 42, dan 98 hst. Namun tidak berbeda nyata pada umur 56, 70, dan 84 hst pada perlakuan monokultur dan tumpangsari terhadap jumlah daun. Data pada semua umur (42, 56, 70, 84, 98 hst) pada

perlakuan saat tanam dan umur 42, 56, 70 hst pada perlakuan jarak tanam tidak menunjukkan pengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kentang, namun pada umur 84, dan 98 hst terdapat pengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kentang, pada jarak tanam 70 x 60 cm dan 70 x 90 cm menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan perlakuan dengan jarak tanam 70 x 30 cm.

3. Luas Daun

Data analisis ragam (Lampiran 10) pada pengamatan luas daun menunjukkan terdapat pengaruh nyata antar berbagai perlakuan pada umur 42, dan 98 hst terhadap luas daun tanaman kentang. Pada perlakuan saat tanam kacang merah tidak menunjukkan pengaruh nyata pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst) terhadap luas daun tanaman kentang. Pada perlakuan jarak tanam kacang merah menunjukkan terdapat pengaruh nyata pada umur 98 hst terhadap luas daun kacang merah. Pada perlakuan tumpangsari, tidak terdapat interaksi antara saat tanam dan jarak tanam tanaman kacang merah terhadap luas daun tanaman kentang. Menurut uji ortogonal kontras menunjukkan terdapat pengaruh nyata antara perlakuan monokultur dan perlakuan tumpangsari tanaman kentang pada umur 42 hst. Data rerata luas daun tanaman kentang monokultur dan tanaman kentang tumpangsari kacang merah dengan perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah yang berbeda disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Luas Daun per tanaman ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$) pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	Luas Daun ($\text{cm}^2 \text{tan}^{-1}$)				
	42 hst	56 hst	70 hst	84 hst	98 hst
Monokultur	2.381,72 B	2.506,03 A	2.076,66 A	1.363,33 A	476,58 A
Tumpangsari	1.372,78 A	1.727,21 A	1.630,14 A	862,49 A	277,08 A
Saat Tanam					
Bersamaan	1.562,98	1.376,59 a	1.597,55	872,93	274,63
Tanam					
2 MST	1.225,83	2.062,23 b	1.741,55	802,33	269,09
4 MST	1.329,53	1.742,40 ab	1.551,33	912,20	287,50
Jarak Tanam					
70 cm x 90 cm	1.380,86	1.859,42	1.863,00	1.182,60	285,25 ab
70 cm x 60 cm	1.481,02	1.723,79	1.609,33	754,69	456,72 b
70 cm x 30 cm	1.256,45	1.598,41	1.418,06	645,17	89,25 a

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data Tabel 7 diatas menunjukkan rata-rata luas daun tanaman kentang dengan perlakuan monokultur lebih tinggi dari pada tanaman kentang dengan perlakuan tumpangsari pada semua umur 42 hst. Namun pada umur 56, 72, 84 dan 98 hst tidak menunjukkan perbedaan nyata pada perlakuan monokultur dan tumpangsari terhadap luas daun. Data pada semua umur (42, 56, 72, 84, 98 hst) pada perlakuan saat tanam dan umur 42, 56, 72, 84 hst pada perlakuan jarak tanam tidak menunjukkan pengaruh nyata pada luas daun tanaman kentang, namun pada umur 98 hst terdapat pengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kentang, pada jarak tanam 70 x 60 cm dan 70 x 90 cm menghasilkan luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan jarak tanam 70 x 30 cm.

4. Indeks Luas Daun

Data analisis ragam (Lampiran 11) pada pengamatan Indeks Luas Daun menunjukkan terdapat pengaruh nyata antar perlakuan pada umur 84 hst. Pada perlakuan saat tanam kacang merah tidak terdapat pengaruh nyata pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst) terhadap indeks luas daun tanaman kentang. Pada perlakuan jarak tanam kacang merah menunjukkan terdapat pengaruh nyata pada umur 84, dan 98 hst terhadap indeks luas daun tanaman kentang. Pada perlakuan tumpangsari, tidak terdapat interaksi antara saat tanam dan jarak tanam tanaman kacang merah pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst) terhadap indeks luas daun tanaman kentang. Menurut uji ortogonal kontras menunjukan tidak ada pengaruh nyata antara perlakuan monokultur tanaman kentang dan perlakuan tumpangsari tanaman kentang dengan tanaman kacang merah, pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst). Data rerata indeks luas daun tanaman kentang monokultur dan tanaman kentang tumpangsari kacang merah pada perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah yang berbeda disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Indeks Luas Daun pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	Indeks Luas Daun				
	42 hst	56 hst	70 hst	84 hst	98 hst
Monokultur	1,13 A	1,20 A	0,99 A	0,39 A	0,23 A
Tumpangsari	1,25 A	1,44 A	1,55 A	0,78 A	0,26 A
Saat Tanam					
Bersamaan Tanam	1,36	1,14	1,52	0,83	0,26
2 MST	1,16	1,67	1,66	0,63	0,25
4 MST	1,22	1,51	1,48	0,87	0,27
Jarak Tanam					
70 cm x 90 cm	1,31	1,33	1,77	1,13 b	0,27 ab
70 cm x 60 cm	1,24	1,47	1,53	0,72 ab	0,43 b
70 cm x 30 cm	1,19	1,52	1,35	0,48 a	0,08 a

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data Tabel 8 diatas menunjukkan tidak berbeda nyata pada perlakuan monokultur dan tumpangsari semua umur 42, 56, 72, 84 dan 98 hst terhadap rata-rata indeks luas daun tanaman kentang. Data pada semua umur (42, 56, 72, 84, 98 hst) pada perlakuan saat tanam dan umur 42, 56, 72 hst pada perlakuan jarak tanam tidak menunjukkan pengaruh nyata pada indeks luas daun tanaman kentang, namun pada umur 84 dan 98 hst terdapat pengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kentang, pada jarak tanam 70 x 60 cm dan 70 x 90 cm menghasilkan luas daun lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan jarak tanam 70 x 30 cm.

5. Tebal Daun

Data analisis ragam (Lampiran 12) pada pengamatan tebal daun menunjukkan terdapat pengaruh nyata antar perlakuan pada umur 56 hst. Pada perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah tidak terdapat pengaruh nyata pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst) terhadap tebal daun tanaman kentang. Pada perlakuan tumpangsari, tidak terdapat interaksi antara saat tanam dan jarak tanam tanaman kacang merah terhadap tebal daun tanaman kentang pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst). Menurut ortogonal kontras menunjukkan tidak pengaruh nyata antara perlakuan monokultur tanaman kentang dan perlakuan tumpangsari tanaman kentang dengan tanaman kacang merah pada semua umur (42, 56, 70, 84, dan 98 hst). Data rerata tebal daun tanaman kentang

monokultur dan tanaman kentang tumpangsari kacang merah pada perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah yang berbeda disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Tebal Daun $\text{cm}^2 \text{g}^{-1} \text{tan}^{-1}$ pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	Tebal Daun ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1} \text{tan}^{-1}$)				
	42 hst	56 hst	70 hst	84 hst	98 hst
Monokultur	19,82 A	16,62 A	10,52 A	9,77 A	14,42 A
Tumpangsari	20,05 A	15,29 A	9,71 A	10,01 A	15,34 A
Saat Tanam					
Bersamaan Tanam	19,42	16,68	10,62	10,00	14,52
2 MST	17,99	14,78	9,89	10,17	14,31
4 MST	22,72	14,42	8,63	9,86	17,21
Jarak Tanam					
70 cm x 90 cm	20,04	15,95	9,18	10,09	14,79
70 cm x 60 cm	18,47	14,58	10,36	10,29	18,73
70 cm x 30 cm	21,63	15,34	9,59	9,65	12,52

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data Tabel 9 diatas menunjukkan tidak berbeda nyata pada perlakuan monokultur dan tumpangsari semua umur 42, 56, 72, 84 dan 98 hst terhadap rata-rata tebal daun tanaman kentang. Data pada semua umur (42, 56, 72, 84, 98 hst) pada perlakuan saat tanam dan pada perlakuan jarak tanam tidak menunjukkan pengaruh nyata pada tebal daun tanaman kentang.

3.1.2 Komponen Hasil Panen

1. Jumlah Umbi Pertanaman

Hasil data analisis ragam (Lampiran 14) menunjukkan terdapat pengaruh sangat nyata antar berbagai perlakuan terhadap jumlah umbi pertanaman. Pada perlakuan saat tanam kacang merah tidak terdapat pengaruh nyata terhadap jumlah umbi pertanaman. Pada perlakuan jarak tanam terdapat pengaruh sangat nyata terhadap jumlah umbi pertanaman. Menurut uji orthogonal kontras perlakuan monokultur dengan tumpangsari tidak berbeda nyata. Terdapat Interaksi antar perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah terhadap jumlah umbi per tanaman yang disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Rerata Jumlah Umbi per Tanaman perlakuan monokultur dan tumpangsari tanaman kacang merah dan akibat interaksi saat tanam dan jarak tanam kacang merah

Perlakuan	Jumlah Umbi tan ⁻¹
Monokultur	10,82 A
Tumpangsari	9,29 A
Bersamaan Tanam dan jarak 70 cm x 90 cm	8,16 ab
Bersamaan Tanam dan jarak 70 cm x 60 cm	8,61 ab
Bersamaan Tanam dan jarak 70 cm x 30 cm	7,16 a
2 MST dan jarak 70 cm x 90 cm	10,16 ab
2 MST dan jarak 70 cm x 60 cm	14,67 c
2 MST dan jarak 70 cm x 30 cm	8,03 ab
4 MST dan jarak 70 cm x 90 cm	10,61 b
4 MST dan jarak 70 cm x 60 cm	8,61 ab
4 MST dan jarak 70 cm x 30 cm	7,61 ab

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data Tabel 10 diatas menunjukkan jumlah umbi per tanaman yang sama antara perlakuan monokultur dan tumpangsari. Data jumlah umbi menunjukkan saat tanam kacang merah 2 minggu setelah tanam (MST) dengan jarak tanam 70 x 60 cm memberikan jumlah umbi pertanaman yang tertinggi dibanding perlakuan yang lain.

2. Bobot Umbi per Tanaman

Hasil analisis ragam bobot umbi pertanaman (Lampiran 15) menunjukkan terdapat pengaruh nyata antar perlakuan. Pada perlakuan saat tanam tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot umbi pertanaman. Pada perlakuan jarak tanam menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot umbi pertanaman. Pada perlakuan tumpangsari, tidak terdapat interaksi antara saat tanam dan jarak tanam tanaman kacang merah terhadap bobot umbi pertanaman. Menurut uji ortogonal kontras menunjukkan terdapat perbedaan antara perlakuan monokultur dan tumpangsari. Data Bobot umbi disajikan pada tabel 11.

Tabel 11. Bobot Umbi pertanaman pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	Bobot Umbi tan^{-1} (g)
Monokultur	460,51 B
Tumpangsari	344,12 A
Saat Tanam	
Bersamaan Tanam	316,31
2 MST	396,66
4 MST	319,39
Jarak Tanam	
70 cm x 90 cm	356,24 ab
70 cm x 60 cm	389,33 b
70 cm x 30 cm	286,79 a

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data pada Tabel 11 menunjukkan bobot umbi perlakuan monokultur lebih tinggi dibanding perlakuan tumpangsari. Perlakuan jarak tanam kacang merah menunjukkan jarak tanam 70 x 60 cm menghasilkan bobot umbi yang lebih tinggi dengan nilai 389,33 g tan^{-1} dibanding jarak 70 x 90 cm dan 70 x 30 cm.

3. Bobot Segar Umbi (m^{-2})

Hasil data analisis ragam (Lampiran 16) pada pengamatan Bobot Segar Umbi Panen menunjukkan pengaruh nyata antar berbagai perlakuan. Pada perlakuan saat tanam tidak terdapat pengaruh nyata terhadap bobot segar umbi panen. Terdapat pengaruh nyata pada perlakuan jarak tanam terhadap bobot segar umbi panen. Pada perlakuan tumpangsari, tidak terdapat interaksi antara saat tanam dan jarak tanam tanaman kacang merah terhadap bobot segar umbi panen kentang. Menurut uji orthogonal kontras menunjukkan tidak terdapat pengaruh nyata antar perlakuan monokultur dan tumpangsari. Data rerata Bobot segar umbi panen pada perlakuan monokultur dan tanaman kentang tumpangsari kacang merah pada perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah yang berbeda disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rerata Bobot Segar Umbi Panen per m² pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	Bobot Segar Umbi Panen (kg m ⁻²)
Monokultur	1.685,57 A
Tumpangsari	1.325,28 A
Saat Tanam	
Bersamaan Tanam	1.217,78
2 MST	1.528,41
4 MST	1.229,66
Jarak Tanam	
70 cm x 90 cm	1.372,78 ab
70 cm x 60 cm	1.498,93 b
70 cm x 30 cm	1.104,14 a

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data Tabel 12 diatas menunjukkan rata-rata bobot segar umbi panen dengan perlakuan monokultur lebih tinggi dari pada tanaman kentang dengan perlakuan tumpangsari tanaman kacang merah. Perlakuan jarak tanam kacang merah 70 x 30 cm menunjukkan bobot segar umbi panen yang lebih kecil dengan nilai 1.104,14 kg m⁻² dan bobot segar umbi panen yang lebih baik pada perlakuan jarak tanam 70 x 60 cm dengan nilai 1.498,93 kg m⁻².

4. Panen Kacang Merah

Hasil data analisis ragam (Lampiran 17) pada pengamatan Berat biji per tanaman menunjukkan pengaruh nyata antar berbagai perlakuan dan saat tanam. Hasil data analisis ragam (Lampiran 19) pada pengamatan jumlah polong per tanaman tidak menunjukkan pengaruh nyata pada tiap perlakuan. Hasil data analisis ragam (Lampiran 20) pada pengamatan hasil panen tanaman kacang merah menunjukkan pengaruh sangat nyata pada perlakuan saat tanam dan jarak tanam. Data berat kering total tanaman, berat biji per tanaman, jumlah polong per tanaman, dan hasil panen g m⁻² kacang merah, perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah yang berbeda disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Rerata Panen Kacang Merah pada Berbagai Umur Tanaman Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	Panen Kacang Merah		
	Berat Biji g tan ⁻¹	Jumlah Polong tan ⁻¹	Hasil panen g m ⁻²
Saat Tanam			
BersamaanTanam	92,31 b	33,35	796,25 b
2 MST	52,77 a	21,53	532,59 a
4 MST	64,46 ab	25,04	613,94 ab
Jarak Tanam			
70 cm x 90 cm	77,90	31,17	397,25 a
70 cm x 60 cm	70,22	26,61	668,46 ab
70 cm x 30 cm	61,42	22,16	877,08 b

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data Tabel 13 diatas menunjukkan Data jumlah polong pertanaman pada semua perlakuan saat tanam dan perlakuan jarak tanam tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata. Nilai Berat biji pertanaman kacang merah terdapat perbedaan nyata akibat saat tanam dengan nilai tertinggi pada perlakuan bersamaan tanam dengan nilai yang lebih tinggi yaitu 92,31 g pertanaman. Perlakuan jarak tanam menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap hasil panen kacang merah. Hasil panen terbaik didapat pada perlakuan bersamaan tanam dengan nilai 796,25 g m⁻² dan jarak tanam 70 x 30 cm dengan nilai 877,08 g m⁻².

3.1.3 Analisis pertumbuhan Tanaman

Hasil data analisis ragam (Lampiran 21) menunjukkan tidak ada pengaruh nyata antar berbagai perlakuan, perlakuan saat tanam, dan perlakuan jarak tanam serta tidak ada interaksi terhadap hasil CGR (*Crow Growth Rate*). Menurut uji orthogonal kontras tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata pada hasil rerata CGR. Data CGR pada perlakuan monokultur tanaman kentang dan tumpangsari tanaman kentang dengan tanaman kacang merah pada saat tanam dan jarak tanam kacang merah yang berbeda disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Analisis Pertumbuhan Tanaman (*Crop Growth Rate*) pada Umur 42 dan 98 hst Akibat Perlakuan Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah

Perlakuan	CGR g ⁻¹ m ² hari ⁻¹ (42-100 hst)
Monokultur	5,97A
Tumpangsari	4,61 A
Saat Tanam	
Bersamaan Tanam	3,45
2 MST	6,00
4 MST	4,37
Jarak Tanam	
70 cm x 90 cm	4,53
70 cm x 60 cm	4,79
70 cm x 30 cm	4,49

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, huruf besar berdasarkan uji Orthogonal Kontras dan huruf kecil berdasarkan uji DMRT 5%, HST: Hari Setelah Tanam; K: Kentang; KM: Kacang Merah; MST: Minggu Setelah Tanam

Data Tabel 14 diatas menunjukkan data rata-rata CGR perlakuan monokultur lebih baik dibanding perlakuan tumpangsari dan tidak adanya pengaruh nyata pada data berbagai perlakuan saat tanam dan perlakuan jarak tanam.

3.1.4 Perhitungan NKL (Nisbah Kesetaraan Lahan)

Hasil perhitungan NKL untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan lahan disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Perhitungan NKL (Nisbah Kesetaraan Lahan)

Perlakuan	Nilai NKL
Bersamaan Tanam dan jarak 70 cm x 90 cm	1,47
Bersamaan Tanam dan jarak 70 cm x 60 cm	1,96
Bersamaan Tanam dan jarak 70 cm x 30 cm	1,92
2 MST dan jarak 70 cm x 90 cm	1,24
2 MST dan jarak 70 cm x 60 cm	1,87
2 MST dan jarak 70 cm x 30 cm	1,73
4 MST dan jarak 70 cm x 90 cm	1,32
4 MST dan jarak 70 cm x 60 cm	1,51
4 MST dan jarak 70 cm x 30 cm	1,81

Hasil produksi Kentang dan Kacang Merah dengan pola tanam Monokultur dan Tumpangsari pada tabel 16 menunjukkan seluruh perlakuan menghasilkan nilai NKL lebih dari 1, maka produktifitas tumpangsari lebih tinggi dibanding monokultur. Pada perlakuan bersamaan tanam dengan jarak 70 x 60 cm menghasilkan nilai NKL tertinggi yaitu 1,96.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kentang

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan jarak tanam kacang merah sebagai tanaman tumpangsari berpengaruh nyata terhadap variable jumlah daun pada umur 84 dan 98 hst, luas daun pada umur 98 hst, dan indeks luas daun pada umur 84 hst. Pada parameter jumlah daun didapatkan hasil berbeda nyata pada umur 84 dan 98 hst diakibatkan pengaruh naungan akibat kerapatan jarak tanam, dari tabel 6 menunjukkan bahwa rerata jumlah daun paling rendah didapat dari jarak tanam tumpangsari kacang merah 70 x 30 cm sehingga mengakibatkan tanaman kentang ternaungi semakin besar, hal ini sesuai dengan penelitian Musyarofah, Susanto, Aziz, dan Kartosoewarno, (2007) diketahui bahwa semakin besar persentase naungan, maka jumlah daun, jumlah stolon dan panjang tangkai pegangan yang dihasilkan akar semakin rendah. Rerata jumlah daun tertinggi pada umur 84 hst didapat pada jarak tanam 70 x 90 cm dan pada umur 98 hst didapat pada jarak tanam 90 x 60 cm. Semakin banyak jumlah daun menunjukkan bahwa tanaman tersebut memiliki luas daun yang besar, sehingga semakin banyak cahaya matahari yang diserap tanaman dan digunakan untuk melakukan fotosintesis. Sebagai sumber energi dalam fotosintesis tanaman, maka semakin banyak intensitas cahaya matahari yang diperoleh tanaman, maka laju fotosintesis tanaman juga akan lebih cepat (Afa, La Ode dan Wahyu Arif Sudarsono, 2014).

Rerata pengamatan luas daun didapatkan hasil berbeda nyata pada umur 98 hst diakibatkan jarak tanam kacang merah yang membuat tanaman semakin rapat sehingga tajuk pada tanaman kacang merah menutupi tanaman kentang, dari tabel 6 menunjukkan bahwa jarak tanam 70 x 30 cm memiliki luas daun paling rendah, karena semakin rapat jarak tanam maka naungan semakin meningkat sehingga intensitas cahaya berkurang yang mengakibatkan perkembangan luas daun merendah. Hal ini didukung oleh pernyataan Erwin, Sujarwadi, Ramli, dan Adrianon, (2015) bahwa jarak tanam merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena penyerapan energi matahari oleh permukaan daun sangat menentukan pertumbuhan tanaman.

Rerata pengamatan indeks luas daun berbeda nyata pada umur 84 dan 98hst diakibatkan naungan dikarenakan jarak tanam yang berbeda sehingga mempengaruhi masuknya intensitas cahaya yang masuk pada tanaman kentang. Erwin *et al.*, (2015) mengungkapkan bahwa semakin rapat suatu populasi tanaman maka semakin sedikit jumlah intensitas cahaya matahari yang didapat oleh tanaman dan semakin tinggi tingkat kompetisi antar tanaman untuk mendapatkan sinar matahari tersebut.

4.2.2 Pengaruh Saat Tanam dan Jarak Tanam Kacang Merah Terhadap Hasil Pertumbuhan Tanaman Kentang

Perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah terhadap hasil pertumbuhan tanaman kentang menunjukkan adanya interaksi nyata terhadap jumlah umbi per tanaman. Pada tabel 11 dan tabel 12 dapat dijelaskan bahwa pola tanam monokultur tanaman kentang menunjukkan nilai jumlah umbi per tanaman, bobot umbi per tanaman dan bobot segar umbi m^2 lebih tinggi dari pada pola tanam tumpangsari tanaman kentang dengan tanaman kacang merah, baik pada perlakuan saat tanam dan jarak tanam tanaman kacang merah. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh persaingan unsur hara dalam pembentukan umbi pada tanaman kentang, yakni tanaman kentang yang ditumpangsarikan dengan kacang merah persaingan unsur haranya lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kentang dengan pola tanam monokultur, semakin rapat jarak tanam populasi tanaman semakin padat sehingga tanaman kentang semakin ternaungi dan terjadinya perubahan keadaan lingkungan dikarenakan cahaya matahari yang masuk ke tanaman kentang berkurang sehingga dapat menurunkan suhu udara, dan suhu tanah dibandingkan tanpa naungan. Tanaman yang ditanam secara tumpangsari menyebabkan persaingan cahaya, persaingan cahaya mempengaruhi aktifitas fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman (Susanti, Anwar, Fuskhah, Sumarsono, 2014). Hamdani, Sumadi, Yayat, dan Lourenco Martin, (2016) menyatakan bahwa manipulasi lingkungan tumbuh dengan naungan selain mengurangi intensitas cahaya juga mengurangi suhu. Proses fotosintesis hasilnya berupa karbohidrat yang berlangsung di dalam daun. Jumlah fotosintat yang dihasilkan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Penggunaan naungan paranet atau naungan tanaman jagung mengakibatkan tanaman kentang

mempunyai kemampuan meningkatkan laju fotosintesis dalam penyediaan asimilat untuk pertumbuhan tanaman dan meningkatkan distribusi karbohidrat ke umbi yang lebih baik, sehingga hasilnya lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanpa naungan. Berbeda dengan hasil yang didapat bahwa bobot umbi segar tanaman kentang pada perlakuan tumpangsari rata-rata menurun hingga 344,12 g tan⁻¹ dibanding perlakuan monokultur tanpa naungan. Tumpangsari kacang merah dengan jarak tanam yang semakin rapat dengan jarak 70 x 30 cm akan menurunkan bobot umbi pertanaman hingga 286,79 g per tanaman. Nilai jumlah umbi terendah didapat dari perlakuan bersamaan tanam dengan jarak tanam tanaman kacang merah yang paling sempit yaitu 70 x 30 cm dengan nilai 7,60, dan nilai jumlah umbi yang tertinggi didapat dari perlakuan saat tanam 2 minggu setelah tanam dengan jarak tanam 70 x 60 cm dengan nilai 10,63.

4.2.3 Perhitungan NKL (Nisbah Kesetaraan Lahan)

Hasil perhitungan Nisbah Kesetaraan Lahan pada pola tanam tumpangsari tanaman kentang dan kacang merah (tabel 15). Menunjukkan pada semua perlakuan menghasilkan nilai NKL lebih dari 1. Hasil perhitungan tersebut menyimpulkan bahwa produktivitas lahan dari tumpangsari lebih tinggi dari pada monokultur, sesuai dengan pernyataan Sutrisna *et al.*, 2005 bahwa, jika hasil penjumlahan nisbah lebih dari satu, berarti produktivitas dari tumpangsari lebih tinggi dari pada monokultur. Nilai NKL yang tertinggi didapat dari perlakuan bersamaan tanam dengan jarak tanam 70 x 60 cm dengan nilai NKL 1,96 dan terendah didapat dari perlakuan 4 MST dengan jarak 70 x 30 cm.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil uji Ortogonal kontras menunjukkan perlakuan tumpangsari menghasilkan nilai pertumbuhan dan hasil tanaman kentang yang lebih rendah dibandingkan perlakuan monokultur. Bobot umbi segar tanaman kentang pada perlakuan tumpangsari rata-rata menurun hingga $344,12 \text{ g tan}^{-1}$ dibanding perlakuan monokultur
2. Tumpangsari kacang merah dengan jarak tanam yang semakin rapat dengan jarak $70 \times 30 \text{ cm}$ akan menurunkan bobot umbi tan^{-1} hingga $286,79 \text{ g}$ per tanaman. Interaksi perlakuan saat tanam dan jarak tanam kacang merah menghasilkan nilai jumlah umbi tertinggi pada perlakuan 2MST dengan jarak $70 \times 60 \text{ cm}$ menghasilkan 15 umbi tan^{-1} dan terendah pada perlakuan bersamaan tanam dengan jarak $70 \times 30 \text{ cm}$ menghasilkan 7 umbi tan^{-1}
3. Perlakuan bersamaan tanam dan jarak tanam kacang merah $70 \times 30 \text{ cm}$ menghasilkan nilai pertumbuhan dan hasil panen kentang lebih rendah dibanding perlakuan yang lain
4. Hasil panen kacang merah tertinggi didapat dari perlakuan bersamaan tanam dan jarak tanam $70 \times 30 \text{ cm}$
5. Produktivitas lahan tumpangsari lebih tinggi dari pada monokultur karena pada semua perlakuan menunjukan nilai $\text{NKL} > 1$. Nilai NKL tertinggi didapat pada perlakuan bersamaan tanam dan jarak tanam $70 \times 60 \text{ cm}$ dengan nilai $1,96$

5.2 Saran

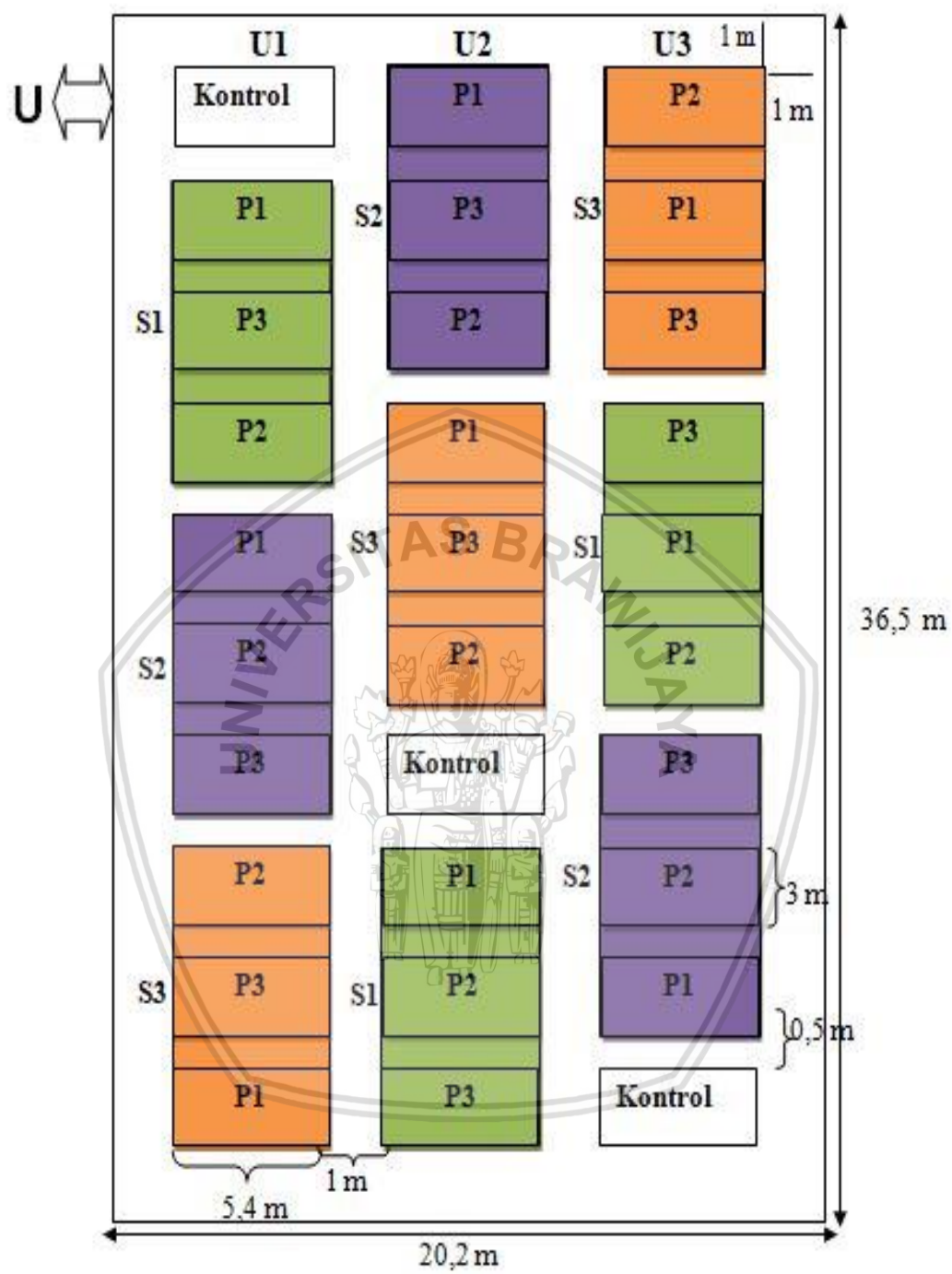
Perlakuan tumpangsari kacang merah rata-rata menurunkan hasil umbi tanaman kentang, maka perlu dicoba dengan populasi lebih rendah agar kompetisi yang terjadi minimal

DAFTAR PUSTAKA



- Afa, La Ode dan Wahyu Arif Sudarsono. 2014. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kolesom (*Talinum triangule* (Jacq.) Willd). Agriplus. 24 (2):144-151.
- Astawan, M. 2009. Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Kentang Menurut Provinsi pada Tahun 2011- 2015. Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Balai Pengkaji Teknologi Pertanian. 2014. Mengenal Beberapa Varietas Kentang dan Manfaatnya. <http://sumsel.litbang.pertanian.go.id/>. (3 Januari 2018).
- Cahyono, B. 2003. Kacang Merah Teknik Budidaya dan Analisi Usaha Tani.
- Difly, S. 2011. Budidaya Tanaman Kentang Dataran Tinggi dan Dataran Gurun. Gramedia. Medan.
- Diwa, Tri Aditya, Meksy Diana Wati, Anna Sinaga. 2015. Petunjuk Teknis Budidaya Kentang. Balai Pengkaji Teknologi Pertanian (BPTP). Jawa Barat.
- Erwin, Sujarwadi, Ramli, danAdrianton.2015. Pengaruh Berbagai Jarak Tanam Pada Pertumbuhan dan Produksi Kubis (*Brassica oleracea* L.) di Dataran Menengah Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. Jurnal Agrotekbis 3 (4): 491-497.
- Hamdani, Sumadi, Yayat, dan Lourenco Martin. 2016.Pengaruh Naungan dan Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang Kultivar Atlantik di Dataran Medium. J. Agron. Indonesia 44 (1) : 33 – 39.
- International Potato Center. 2013. Potato. <http://cipotato.org>.(21 September2017).
- Jeavons, John. 2012. How to Grow More Vegetables, Eighth Edition: (and Fruits, Nuts, Berries, Grains, and Other Crops) Than You Ever Thought Possible on Less Land Than You Can Imagine. Potter/TenSpeed/Harmony. United states.
- Kawulusan, Margareta M. 2014. Populasi Lamprosema Indicata (*Lepidoptera Pyralidae*) pada Tanaman Kacang Merah di Kecamatan Tomposo Dan Kawangkoan Kabupaten Minahasa. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Manado. 1-7
- Kementrian Pertanian Republik Indonesia. 2015. Rencana Strategis Kementrian Pertanian Indonesia Tahun 2015-2019. Biro Perencanaan, Sekretariat Jendral. Jakarta Selatan.
- Musyarofah, Susanto, Aziz, dan Kartosoewarno. 2007. Respon tanaman pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) terhadap pemberian pupuk alami di bawah naungan. Bul. Agron. 35 (3): 217-224
- Patterson, Greg C.C.A. 2015. Potato Nutrition I. www.al-labs-can.com. (19 Desember 2017)

- Prasetyo, Entang Inorih Sukardjo dan Hesti Pujiwati. 2009. Produktivitas Lahandan NKL pada Tumpang Sari Jarak Pagar dengan Tanaman Pangan. Jurnal Akta Agrosia. 12 (1): 51 – 55.
- Putri, Eldira Fernanda. 2016. Kajian jumlah dan umur tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) dalam sistem tumpangsari dengan tanaman kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) sebagai tanaman roff garden. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Rifai, Ahmad, Seno Basuki, dan Budi Utomo. 2014. Nilai Kesetaraan Lahan Budidaya Tumpangsari Tanaman Tebu Dengan Kedelai: Studi Kasus Di Desa Karangharjo, Kecamatan Sulang, Kabupaten Rembang. Widyariset. 17(1): 59–70.
- Salli, Maria Klara. 2015. Hasil Tumpang Sari Jagung (*Zea Mays* L.) Dan Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) Pada Jarak Tanam Jagung Yang Berbeda. Tesis S2 Universitas Brawijaya.
- Setiawati, Tia, Oman Karmana, dan Shindy Triandini Putri. 2010. Pertumbuhan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L. c. v. Garut) pada Tanah Latosol yang Inokulasi Mikofer dan Diberi Kompos Organik. Jurnal Agrijati. 14(1).
- Sitompul, S. M. 2016. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UB Press. Malang.
- Soejono, A.T. 2004. Kajian Jarak Antarbaris Tebu dan Jenis Tanaman Palawija Dalam Pertanaman Tumpang Sari. Ilmu Pertanian. 11 (1) : 32–41.
- Susanti, Anwar, Fuskhah, Sumarsono. 2014. Pertumbuhan Dan Nisbah Kesetaraan Lahan (NKL) Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) Dalam Tumpangsari Dengan Jagung (*Zea Mays*). Agromedia. 32 (2): 38-44.
- Sutrapadja, Holil. 2008. Pengaruh Jarak Tanam dan Ukuran Umbi Bibit terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang Varietas Granola untuk Bibit. Jurnal Hortikultura. 18 (2): 155-159.
- Sutrisna, Nana, Suwalan Sastraatmadja, dan Iskandar Ishaq. 2005. Kajian Sistem Penanaman Tumpangsari Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Di Lahan Dataran Tinggi Rancabali, Kabupaten Bandung. Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 8 (1): 78-87.
- Turmudi. 2002. Kajian Pertumbuhan dan Hasil Tanaman dalam Sistem Tumpang Sari Jagung dengan Empat Kultivar Kedelai pada Berbagai Waktu Tanam. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian. 4 (2): 89–96.
- Zamroni. 2003. Pengaruh Varietas dan Populasi terhadap Distribusi Bahan Kering Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Pola Tanam Tumpangsari dengan Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.



Lampiran 1. Gambar Denah Petak Percobaan





- Keterangan :
- Total tanaman kentang : 1920
 - Total tanaman kacang merah : 972
 - Luas lahan : 737,3 m²
 - Luas lahan efektif : 486 m²
 - Luas per petak : 16,2 m²

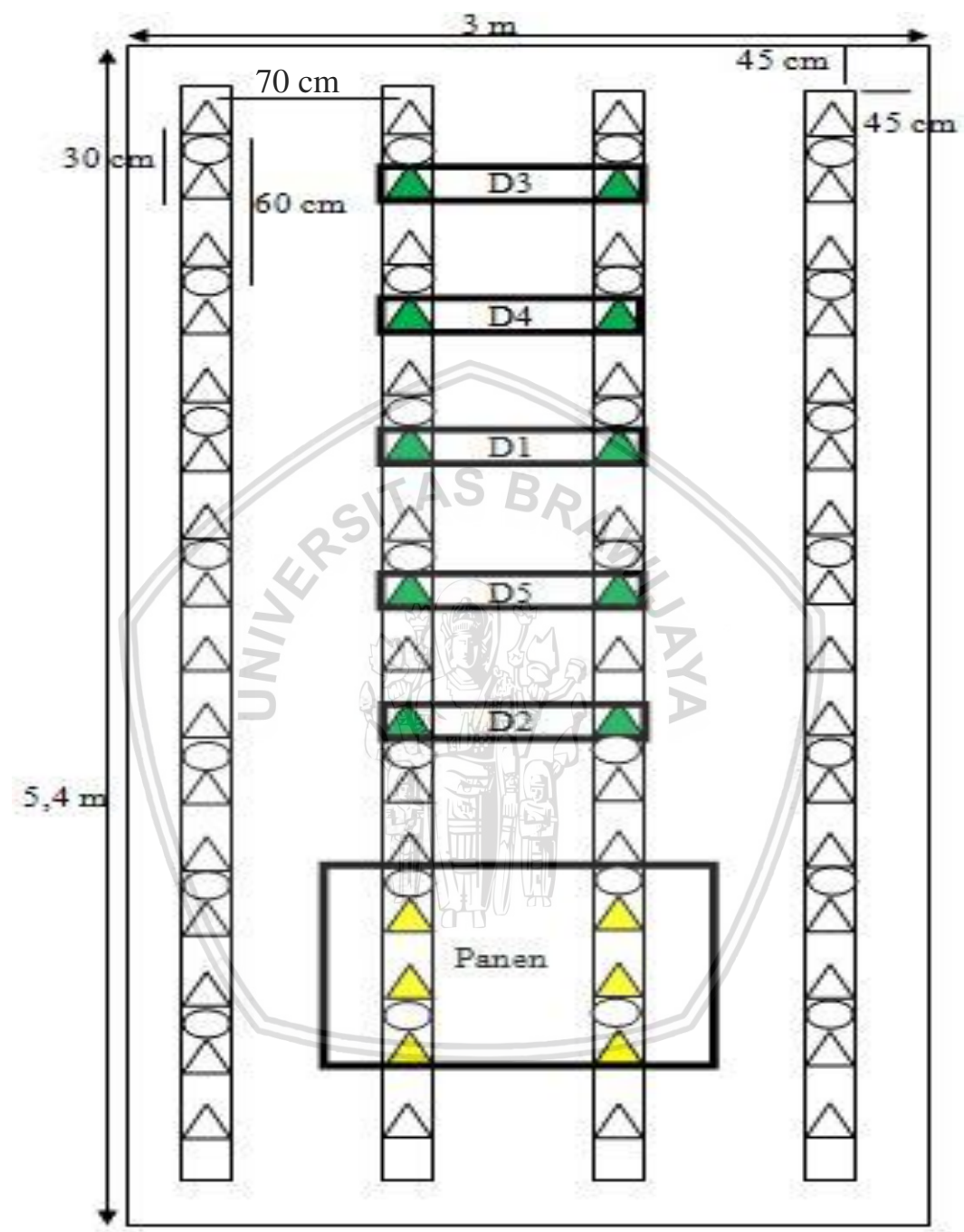
 : Tanaman kentang
 : Tanaman kentang panen

Jumlah tanaman kentang : 64

 : Tanaman kentang
 : Tanaman kentang panen
 Jumlah tanaman kentang : 64

 : Tanaman kentang destuktif
 : Tanaman kacang merah
 Jumlah tanaman kacang merah : 20

Lampiran 4. Gambar Denah Pengambilan Contoh Tanaman Kentang Tumpangsari
Tanaman Kacang Merah Jarak 70 cm x 60 cm



Keterangan :

△ : Tanaman kentang



▲ : Tanaman kentang panen



Jumlah tanaman kentang : 64

● : Tanaman kentang destruktif

○ : Tanaman kacang merah

Jumlah tanaman kacang merah : 28

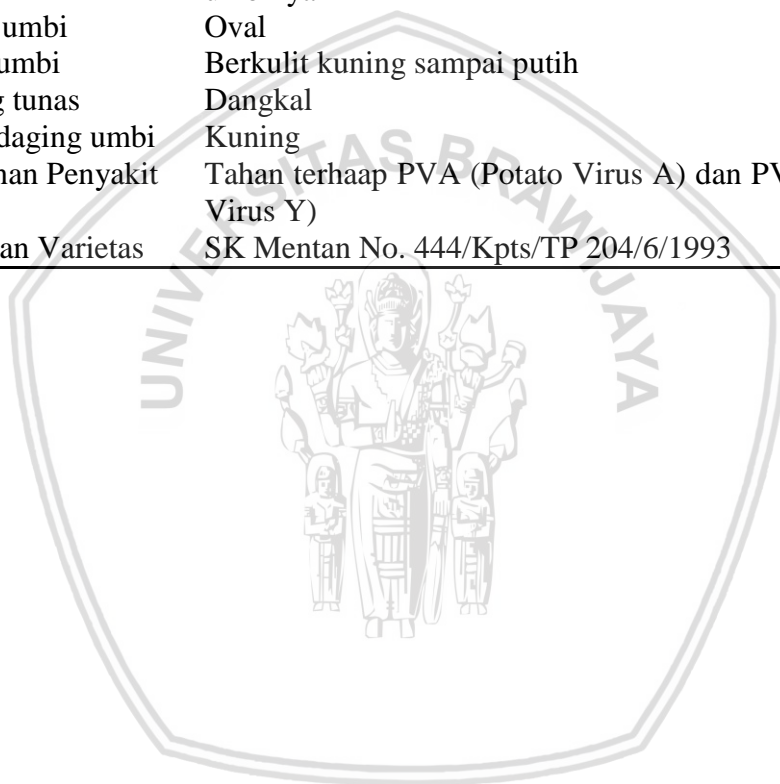
 : Tanaman kentang
 : Tanaman kentang panen

 : Tanaman kentang destuktif
 : Tanaman kacang merah
 Jumlah tanaman kacang merah : 60

Jumlah tanaman kacang merah : 60

Lampiran 6. Deskripsi Tanaman Kentang Varietas Granola (Balai Pengkaji Teknologi Pertanian, 2014)

Deskripsi	Keterangan
Umur	100-115 hari
Tinggi tanaman	± 65 cm
Warna batang	Hijau
Bentuk batang	Berpenampang segi lima dan bersayap rata
Warna daun	Hijau
Bentuk daun	Dengan urat utama hijau muda, berbentuk oval dan permukaan daun bagian bawah berkerut.
Bentuk bunga	Tandan bunga 2-5 buah, putik berwarna putih dan memiliki 5 buah benang sari berwarna kuning. Sedang umbinya
Bentuk umbi	Oval
Warna umbi	Berkulit kuning sampai putih
Panjang tunas	Dangkal
Warna daging umbi	Kuning
Ketahanan Penyakit	Tahan terhaap PVA (Potato Virus A) dan PVY (Potato Virus Y)
Pelepasan Varietas	SK Mentan No. 444/Kpts/TP 204/6/1993



Lampiran 7. Deskripsi Tanaman Kacang Merah Varietas Lokal (Cahyono, 2003)

Deskripsi	Keterangan
Asal Tanaman	Banyak dibudidayakan di Cangar, Batu, Malang, Jawa Timur, Indonesia
Golongan	Bersari Bebas
Tipe pertumbuhan	Tegak
Umur mulai berbunga	34 hari
Umur awal panen konsumsi	57 hari
Umur akhir panen konsumsi	70 hari
Tinggi tanaman	± 65 cm
Diameter batang	0,5 cm
Warna batang	Hijau
Bentuk daun	Segitiga bulat
Warna mahkota bunga	Putih
Jumlah polong pertandan	4-6
Jumlah biji per polong	4-5
Warna biji	Merah bercorak
Frekuensi panen	2-3 kali
Berat polong	10 gram
Rata-rata hasil pertanaman	1.315-2.158 gram
Warna polong	Hijau muda
Berat 1000 biji	230 gram
Ketahanan terhadap penyakit	Tahan terhadap penyakit karat daun dan layu
Ketahanan terhadap hama	Tahan terhadap hama penggerek polong
Daerah adaptasi	Pada dataran rendah sampai tinggi, pada musim hujan dan kemarau

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman Kentang

Tabel 8a. Analisis Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman Kentang 42 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	154,050	77,025	2,862			
Perlakuan	9	230,000	25,556	0,950	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	73,389	36,694	1,261	tn	6,94	18
Galat a	4	116,389	29,097				
Jarak Tanam	2	5,722	2,861	0,106	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	130,056	32,514	1,208	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	20,833	20,833	0,774	tn	4,41	8,28
Galat b	18	484,450	26,914				
Total	29						

Tabel 8b. Analisis Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman Kentang 56 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	26,600	13,300	0,289			
Perlakuan	9	236,700	26,300	0,571	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	78,741	39,370	0,680	tn	6,94	18
Galat a	4	231,704	57,926				
Jarak Tanam	2	2,296	1,148	0,025	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	133,704	33,426	0,725	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	21,959	21,959	0,477	tn	4,41	8,28
Galat b	18	829,400	46,078				
Total	29						

Tabel 8c. Analisis Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman Kentang 70 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	133,067	66,533	1,861			
Perlakuan	9	84,700	9,411	0,263	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	12,074	6,037	0,125	tn	6,94	18
Galat a	4	192,815	48,204				
Jarak Tanam	2	11,630	5,815	0,163	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	41,259	10,315	0,288	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	19,737	19,737	0,552	tn	4,41	8,28
Galat b	18	643,600	35,756				
Total	29						

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman Kentang

Tabel 8d. Analisis Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman Kentang 84 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	35,467	17,733	1,084			
Perlakuan	9	136,967	15,219	0,930	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	30,519	15,259	0,636	tn	6,94	18
Galat a	4	95,926	23,981				
Jarak Tanam	2	12,519	6,259	0,383	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	90,370	22,593	1,381	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	3,559	3,559	0,218	tn	4,41	8,28
Galat b	18	294,533	16,363				
Total	29						

Tabel 8e. Analisis Sidik Ragam Rerata Tinggi Tanaman Kentang 98 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	87,800	43,900	1,533			
Perlakuan	9	336,967	37,441	1,307	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	82,667	41,333	2,705	tn	6,94	18
Galat a	4	61,111	15,278				
Jarak Tanam	2	94,889	47,444	1,657	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	51,111	12,778	0,446	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	108,300	108,300	3,781	tn	4,41	8,28
Galat b	18	515,533	28,641				
Total	29						

Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kentang

Tabel 9a. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kentang 42 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	14,067	7,033	0,202			
Perlakuan	9	265,633	29,515	0,850	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	35,185	17,593	0,783	tn	6,94	18
Galat a	4	89,926	22,481				
Jarak Tanam	2	29,852	14,926	0,430	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	35,704	8,926	0,257	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	164,893	164,893	4,747	*	4,41	8,28
Galat b	18	625,267	34,737				

Tabel 9b. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kentang 56 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	81,800	40,900	0,330			
Perlakuan	9	782,167	86,907	0,702	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	310,889	155,444	1,596	tn	6,94	18
Galat a	4	389,556	97,389				
Jarak Tanam	2	57,556	28,778	0,232	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	226,222	56,556	0,457	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	187,500	187,500	1,514	tn	4,41	8,28
Galat b	18	2229,533	123,863				
Total	29						

Tabel 9c. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kentang 70 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	311,467	155,733	1,011			
Perlakuan	9	1572,800	174,756	1,134	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	12,519	6,259	0,019	tn	6,94	18
Galat a	4	1327,259	331,815				
Jarak Tanam	2	997,630	498,815	3,238	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	522,593	130,648	0,848	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	40,059	40,059	0,260	tn	4,41	8,28
Galat b	18	2773,200	154,067				
Total	29						

Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kentang

Tabel 9d. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kentang 84 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	98,067	49,033	0,955			
Perlakuan	9	768,967	85,441	1,665	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	146,963	73,481	3,100	tn	6,94	18
Galat a	4	94,815	23,704				
Jarak Tanam	2	460,519	230,259	4,486	*	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	155,259	38,815	0,756	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	6,226	6,226	0,121	tn	4,41	8,28
Galat b	18	923,933	51,330				
Total	29						

Tabel 9e. Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Kentang 98 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	117,800	58,900	1,982			
Perlakuan	9	1018,833	113,204	3,810	**	2,46	3,6
Saat Tanam	2	11,185	5,593	0,177	tn	6,94	18
Galat a	4	126,370	31,593				
Jarak Tanam	2	726,741	363,370	12,229	**	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	20,815	5,204	0,175	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	260,093	260,093	8,753	**	4,41	8,28
Galat b	18	534,867	29,715				
Total	29						

Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kentang

Tabel 10a. Analisis Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kentang 42 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	166531,746	83265,873	0,731			
Perlakuan	9	3931369,695	436818,855	3,836	**	2,46	3,6
Saat Tanam	2	536767,280	268383,640	4,904	tn	6,94	18
Galat a	4	218926,208	54731,552				
Jarak Tanam	2	227836,309	113918,154	1,000	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	418300,545	104575,136	0,918	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	2748465,561	2748465,561	24,134	**	4,41	8,28
Galat b	18	2049945,777	113885,876				
Total	29						

Tabel 10b. Analisis Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kentang 56 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	367101,652	183550,826	0,317			
Perlakuan	9	5855856,244	650650,694	1,125	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	2121064,486	1060532,243	9,454	*	6,94	18
Galat a	4	448708,586	112177,147				
Jarak Tanam	2	306738,737	153369,369	0,265	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	1790362,786	447590,696	0,774	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	1637690,235	1637690,235	2,832	tn	4,41	8,28
Galat b	18	10410649,329	578369,407				
Total	29						

Tabel 10c. Analisis Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kentang 70 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	2968368,316	1484184,158	1,905			
Perlakuan	9	2967449,651	329716,628	0,423	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	177162,702	88581,351	0,047	tn	6,94	18
Galat a	4	7592227,091	1898056,773				
Jarak Tanam	2	896822,478	448411,239	0,576	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	1355139,959	338784,990	0,435	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	538324,512	538324,512	0,691	tn	4,41	8,28
Galat b	18	14020710,084	778928,338				
Total	29						

Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kentang

Tabel 10d. Analisis Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kentang 84 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	711851,602	355925,801	1,193			
Perlakuan	9	3162929,194	351436,577	1,178	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	55796,186	27898,093	0,152	tn	6,94	18
Galat a	4	736286,932	184071,733				
Jarak Tanam	2	1480923,205	740461,603	2,482	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	948932,886	237233,221	0,795	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	677276,917	677276,917	2,271	tn	4,41	8,28
Galat b	18	5368919,996	298273,333				
Total	29						

Tabel 10e. Analisis Sidik Ragam Luas Daun Tanaman Kentang 98 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	51475,707	25737,853	0,690			
Perlakuan	9	829433,868	92159,319	2,472	*	2,46	3,6
Saat Tanam	2	1605,039	802,520	0,017	tn	6,94	18
Galat a	4	190128,277	47532,069				
Jarak Tanam	2	608559,507	304279,753	8,161	**	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	111799,988	27949,997	0,750	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	107469,333	107469,333	2,882	tn	4,41	8,28
Galat b	18	671107,678	37283,760				
Total	29						

Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Kentang

Tabel 11a. Analisis Sidik Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Kentang 42 hst

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	0,273	0,137	2,213		
Perlakuan	9	0,445	0,049	0,801	tn	2,46
Saat Tanam	2	0,175	0,088	1,038	tn	6,94
Galat a	4	0,338	0,084			18
Jarak Tanam	2	0,065	0,033	0,529	tn	3,55
Saat x Jarak	4	0,166	0,042	0,674	tn	2,93
K x Perlk	1	0,038	0,038	0,611	tn	4,41
Galat b	18	1,111	0,062			8,28
Total	29					

Tabel 11b. Analisis Sidik Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Kentang 56 hst

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	0,060	0,030	0,131		
Perlakuan	9	3,337	0,371	1,609	tn	2,46
Saat Tanam	2	1,339	0,670	4,551	tn	6,94
Galat a	4	0,589	0,147			18
Jarak Tanam	2	0,176	0,088	0,381	tn	3,55
Saat x Jarak	4	1,665	0,416	1,807	tn	2,93
K x Perlk	1	0,157	0,157	0,679	tn	4,41
Galat b	18	4,147	0,230			8,28
Total	29					

Tabel 11c. Analisis Sidik Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Kentang 70 hst

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	2,558	1,279	2,161		
Perlakuan	9	3,072	0,341	0,577	tn	2,46
Saat Tanam	2	0,160	0,080	0,046	tn	6,94
Galat a	4	6,887	1,722			18
Jarak Tanam	2	0,816	0,408	0,689	tn	3,55
Saat x Jarak	4	1,233	0,308	0,521	tn	2,93
K x Perlk	1	0,864	0,864	1,459	tn	4,41
Galat b	18	10,656	0,592			8,28
Total	29					

Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Kentang

Tabel 11d. Analisis Sidik Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Kentang 84 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	0,621	0,311	2,464			
Perlakuan	9	3,172	0,352	2,796	*	2,46	3,6
Saat Tanam	2	0,299	0,149	1,117	tn	6,94	18
Galat a	4	0,535	0,134				
Jarak Tanam	2	1,956	0,978	7,761	**	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	0,508	0,127	1,008	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	0,409	0,409	3,242	tn	4,41	8,28
Galat b	18	2,269	0,126				
Total	29						

Tabel 11e. Analisis Sidik Ragam Indeks Luas Daun Tanaman Kentang 98 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	0,049	0,025	0,733			
Perlakuan	9	0,657	0,073	2,174	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	0,001	0,001	0,017	tn	6,94	18
Galat a	4	0,172	0,043				
Jarak Tanam	2	0,551	0,275	8,202	**	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	0,101	0,025	0,754	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	0,004	0,004	0,108	tn	4,41	8,28
Galat b	18	0,604	0,034				
Total	29						

Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Tebal Daun Tanaman Kentang

Tabel 12a. Analisis Sidik Ragam Tebal Daun Tanaman Kentang 42 hst

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	34,674	17,337	0,708		
Perlakuan	9	340,105	37,789	1,543 tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	105,763	52,881	1,924 tn	6,94	18
Galat a	4	109,934	27,484			
Jarak Tanam	2	44,968	22,484	0,918 tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	189,240	47,310	1,932 tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	0,135	0,135	0,005 tn	4,41	8,28
Galat b	18	440,874	24,493			
Total	29					

Tabel 12b. Analisis Sidik Ragam Tebal Daun Tanaman Kentang 56 hst

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	34,448	17,224	8,156		
Perlakuan	9	49,598	5,511	2,609 *	2,46	3,6
Saat Tanam	2	26,534	13,267	6,753 tn	6,94	18
Galat a	4	7,858	1,965			
Jarak Tanam	2	8,422	4,211	1,994 tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	9,897	2,474	1,172 tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	4,744	4,744	2,246 tn	4,41	8,28
Galat b	18	38,014	2,112			
Total	29					

Tabel 12c. Analisis Sidik Ragam Tebal Daun Tanaman Kentang 70 hst

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	8,343	4,171	1,402		
Perlakuan	9	29,516	3,280	1,103 tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	18,299	9,150	5,894 tn	6,94	18
Galat a	4	6,210	1,552			
Jarak Tanam	2	6,432	3,216	1,081 tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	3,012	0,753	0,253 tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	1,773	1,773	0,596 tn	4,41	8,28
Galat b	18	53,539	2,974			
Total	29					

Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Tebal Daun Tanaman Kentang

Tabel 12d. Analisis Sidik Ragam Tebal Daun Tanaman Kentang 84 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	8,164	4,082	1,979			
Perlakuan	9	3,924	0,436	0,211	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	0,458	0,229	0,085	tn	6,94	18
Galat a	4	10,774	2,693				
Jarak Tanam	2	1,946	0,973	0,472	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	1,357	0,339	0,164	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	0,161	0,161	0,078	tn	4,41	8,28
Galat b	18	37,135	2,063				
Total	29						

Tabel 12e. Analisis Sidik Ragam Tebal Daun Tanaman Kentang 98 hst

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	71,990	35,995	0,508			
Perlakuan	9	452,564	50,285	0,710	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	47,241	23,620	0,166	tn	6,94	18
Galat a	4	567,464	141,866				
Jarak Tanam	2	177,755	88,878	1,256	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	225,278	56,319	0,796	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	2,291	2,291	0,032	tn	4,41	8,28
Galat b	18	1274,165	70,787				
Total	29						

Lampiran 13. Analisis Sidik Ragam Jumlah Umbo Per Tanaman

Tabel 13. Analisis Sidik Ragam Jumlah Umbo Per Tanaman

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	0,014	0,007	0,002			
Perlakuan	9	133,966	14,885	5,339	**	2,46	3,6
Saat Tanam	2	41,433	20,717	4,867	tn	6,94	18
Galat a	4	17,026	4,256				
Jarak Tanam	2	42,942	21,471	7,701	**	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	43,276	10,819	3,880	*	2,93	4,58
K x Perlk	1	6,314	6,314	2,265	tn	4,41	8,28
Galat b	18	50,188	2,788				
Total	29						

Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Bobot Umbo Per Tanaman

Tabel 14. Analisis Sidik Ragam Bobot Umbo Per Tanaman

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	5859,024	2929,512	0,449			
Perlakuan	9	165968,465	18440,941	2,828	*	2,46	3,6
Saat Tanam	2	37310,454	18655,227	1,734	tn	6,94	18
Galat a	4	43029,342	10757,336				
Jarak Tanam	2	49301,481	24650,741	3,780	*	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	42778,529	10694,632	1,640	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	36578,002	36578,002	5,609	*	4,41	8,28
Galat b	18	117390,189	6521,677				
Total	29						

Lampiran 15. Analisis Sidik Ragam Bobot Segar Umbo m²Tabel 15. Analisis Sidik Ragam Bobot Segar Umbo m²

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	56942,265	28471,133	0,285			
Perlakuan	9	2270043,210	252227,023	2,526	*	2,46	3,6
Saat Tanam	2	557646,306	278823,153	1,760	tn	6,94	18
Galat a	4	633829,662	158457,416				
Jarak Tanam	2	731836,090	365918,045	3,664	*	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	630084,752	157521,188	1,577	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	350476,061	350476,061	3,510	tn	4,41	8,28
Galat b	18	1797465,718	99859,207				
Total	29						

Lampiran 16. Analisis Sidik Ragam Berat Biji Per Tanaman

Tabel 16. Analisis Sidik Ragam Berat Biji Per Tanaman

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	404,807	202,404	0,439			
Perlakuan	9	12157,738	1350,860	2,932	*	2,46	3,6
Saat Tanam	2	7424,941	3712,471	10,317	*	6,94	18
Galat a	4	1439,418	359,854				
Jarak Tanam	2	1224,012	612,006	1,328	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	3295,939	823,985	1,789	tn	2,93	4,58
K x Perlk	18	8292,341	460,686				
Total	28						

Lampiran 17. Analisis Sidik Ragam Jumlah Polong Per Tanaman

Tabel 17. Analisis Sidik Ragam Jumlah Polong Per Tanaman

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	250,364	125,182	1,262			
Perlakuan	9	1508,972	167,664	1,690	tn	2,46	3,6
PU	2	663,304	331,652	5,678	tn	6,94	18
Galat a	4	233,658	58,415				
AP	2	365,326	182,663	1,841	tn	3,55	6,01
PuxAP	4	267,026	66,757	0,673	tn	2,93	4,58
Galat b	18	1785,773	99,210				
Total	28						

Lampiran 18. Analisis Sidik Ragam Hasil Panen Kacang Merah g m⁻²Tabel 18. Analisis Sidik Ragam Hasil Panen Kacang Merah g m⁻²

SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	2302,785	1151,393	0,044			
Perlakuan	9	2340394,394	260043,822	9,885	**	2,46	3,6
Saat Tanam	2	328117,990	164058,995	7,036	*	6,94	18
Galat a	4	93266,264	23316,566				
Jarak Tanam	2	1041938,654	520969,327	19,804	**	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	41178,599	10294,650	0,391	tn	2,93	4,58
K x Perlk	18	473501,268	26305,626				
Total	28						

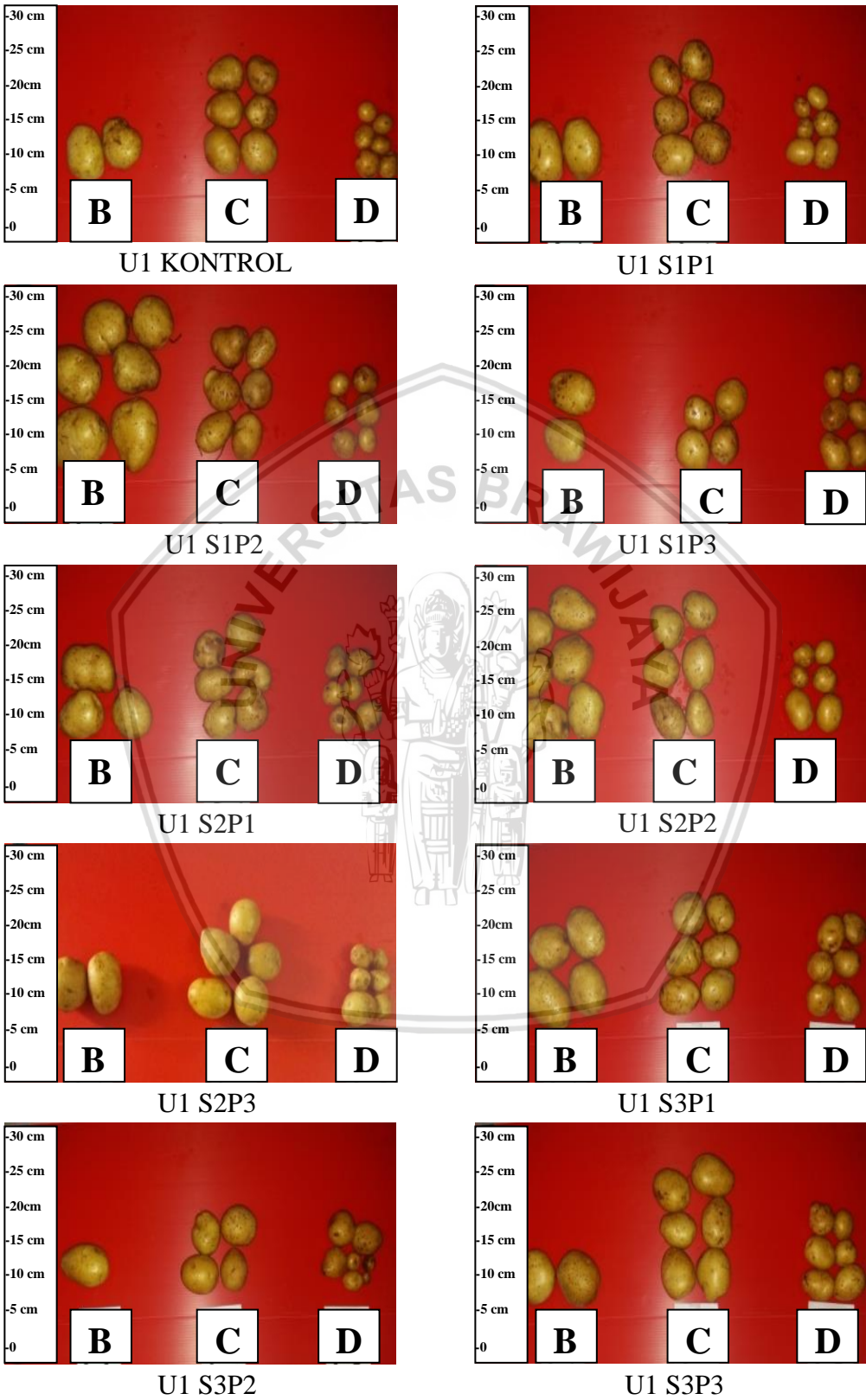
Lampiran 19. Analisis Sidik Ragam Crop Growth Rate $\text{g}^{-1} \text{m}^2 \text{hari}^{-1}$

Tabel 19. Analisis Sidik Ragam Crop Growth Rate $\text{g}^{-1} \text{m}^2 \text{hari}^{-1}$

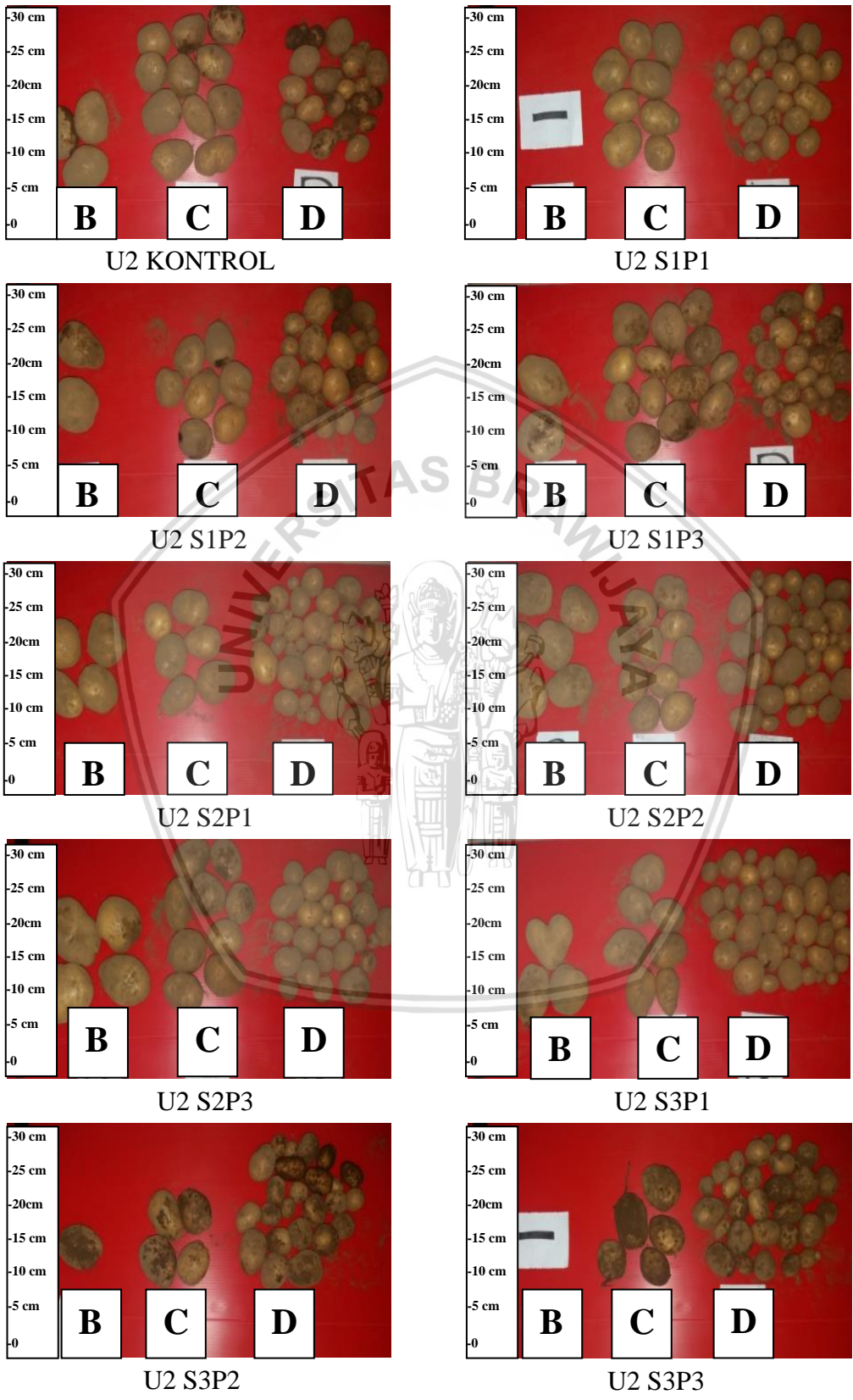
SK	db	JK	KT	F Hit		F Tab 5%	F Tab 1 %
Ulangan	2	64,552	32,276	8,135			
Perlakuan	9	47,854	5,317	1,340	tn	2,46	3,6
Saat Tanam	2	29,990	14,995	3,433	tn	6,94	18
Galat a	4	17,472	4,368				
Jarak Tanam	2	0,495	0,247	0,062	tn	3,55	6,01
Saat x Jarak	4	12,365	3,091	0,779	tn	2,93	4,58
K x Perlk	1	5,005	5,005	1,261	tn	4,41	8,28
Galat b	18	71,416	3,968				
Total	29						



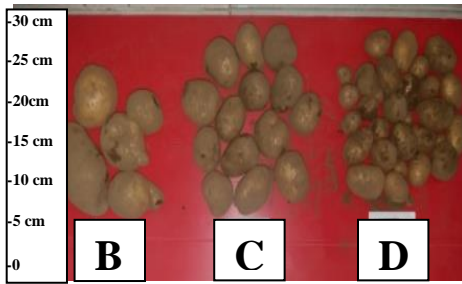
Lampiran 20. Keragaan Umbi Kentang Saat Panen 100 hst pada Perlakuan Kontrol dan Berbagai Perlakuan pada Ulangan 1



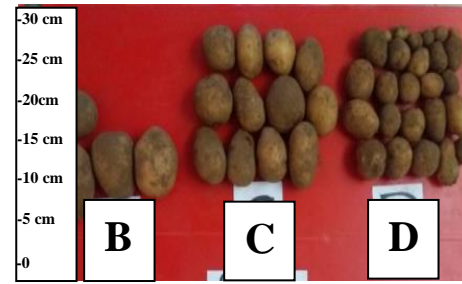
Lampiran 23. Keragaan Umbi Kentang Saat Panen 100 hst pada Perlakuan Kontrol dan Berbagai Perlakuan pada Ulangan 2



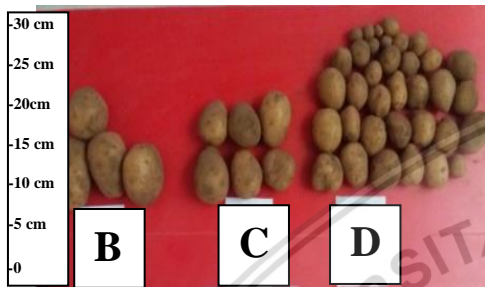
Lampiran 24. Keragaan Umби Kentang Saat Panen 100 hst pada Perlakuan Kontrol dan Berbagai Perlakuan pada Ulangan 3



U3 KONTROL



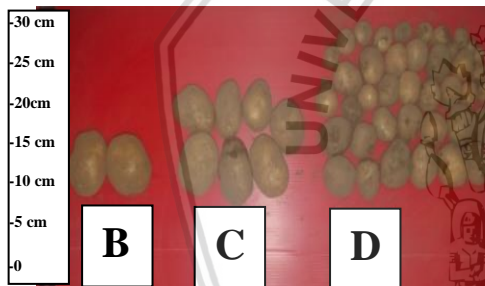
U3 S1P1



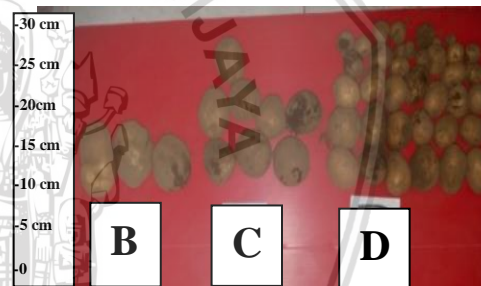
U3 S1P2



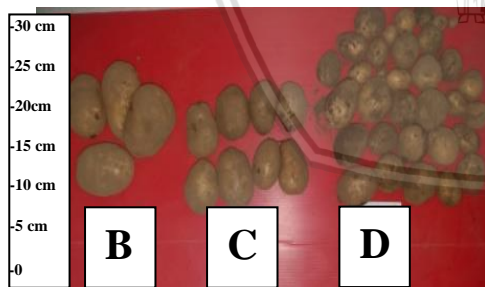
U3 S1P3



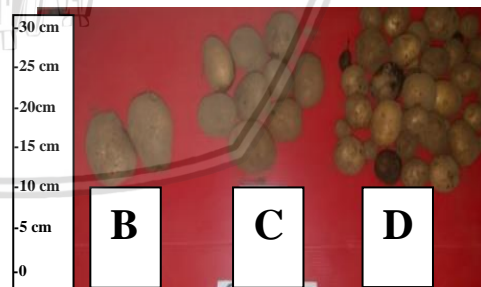
U3 S2P1



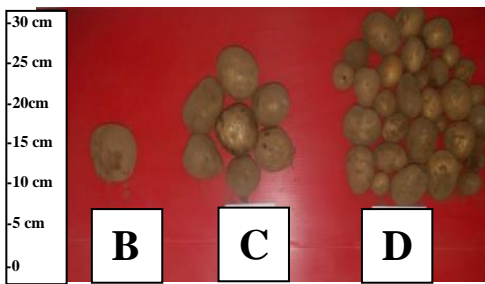
U3 S2P3



U3 S3P1



U3 S3P2



U3 S3P3

Lampiran 23. Penampilan Tanaman Kentang Per Perlakuan



KONTROL



S1P1



S1P2



S1P3



S2P1



S2P2



S2P3



S3P1



S3P2



S3P3

Lampiran 24. Keadaan Lahan Tanaman Kentang pada Tiap petak Percobaan pada umur 84 hst



KONTROL



S1P1



S1P2



S1P3

Lampiran 24. Keadaan Lahan Tanaman Kentang pada Tiap petak Percobaan pada umur 84 hst



S2P1



S2P2



S2P3



S3P1



S3P2



S3P3

